

UNIVERSIDAD DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA



"DISEÑO DE CONTENIDOS PARA PROGRAMA
TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0"
MATERIAL DE CAPACITACIÓN

FEBRERO DE 2022

ÍNDICE

EJE 1 - DIMENSIÓN EXTERNA.....	26
1. CONTEXTO EXTERNO.....	27
1.1. PROCESO DE CAMBIO TECNOLÓGICO Y AFECTACIÓN TERRITORIAL	28
1.1.1 La Globalización concepto y visiones del fenómeno.....	28
1.1.2. Perspectiva histórica de la Globalización.....	30
1.1.3. La reestructuración posfordista.....	31
1.2. INNOVACIÓN Y TERRITORIO.....	34
1.3. TERRITORIO Y DESARROLLO LOCAL	37
1.4. DESARROLLO ECONÓMICO Y LAS ESCUELAS TRADICIONALES.	40
1.5. INNOVACIÓN PRODUCTIVA, EDUCACIÓN, CIENCIA Y TÉCNICA.....	42
1.5.1. Nueva arquitectura institucional	43
2. ORGANIZACIONES, INNOVACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO.....	46
2.1. INTRODUCCIÓN.....	47
2.2. ENFOQUE TEÓRICO	47
2.2.1. Dinámica de la Innovación.....	47
2.3. MARCO CONCEPTUAL	49
2.3.1. Adaptación cultural del entorno.....	51
2.4. GENERAR UN ENTORNO INNOVADOR EN EL TERRITORIO	53
2.4.1. Democratizar información y desarrollo colectivo	53

2.4.2. La necesidad de generar entornos de transformación digital colaborativa	55
2.5. INNOVACIÓN ABIERTA	57
2.5.1. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva	57
3. BIBLIOGRAFÍA EJE 1.....	58
EJE 2 - DIMENSIÓN INTERNA	63
1. LA ADMINISTRACIÓN Y EL PROCESO ADMINISTRATIVO.....	64
1.1. PRESENTACIÓN	65
1.2. LA ADMINISTRACIÓN	66
1.2.1. Los Administradores y el proceso administrativo	66
1.3. LA FUNCIÓN PLANEAMIENTO	67
1.3.1. Tipos de objetivos	68
1.4. LA FUNCIÓN ORGANIZACIÓN	72
1.5. LA FUNCIÓN DIRECCIÓN	74
1.6. LA FUNCIÓN CONTROL	75
1.6.1. Fase 1: Establecer estándares.	76
1.6.2. Fase 2: Evaluación del desempeño.	77
1.6.3. Fase 3: Comparación	77
1.6.4. Fase 4: Acción correctiva.	77
1.6.5. Tipos de control.....	77
1.7. CONCLUSIONES	78

ANEXO I	80
EL CICLO DEMING.....	80
HERRAMIENTAS DE DEMING.....	81
ANEXO II	82
DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL PARA PYMES.....	82
ANEXO III	85
EFICIENCIA EMPRESARIAL. MEDICIÓN CON EL ÍNDICE IDEAL	85
2. EMPRENDIMIENTOS Y PYMES	96
2.1. CATEGORÍAS	97
2.2 A FINES PRÁCTICOS	100
2.3 REGISTRAR EMPRESA	100
2.4 RELEVAMIENTO DE DATOS IMPORTANTES	101
3. MODELOS DE NEGOCIOS	102
3.1. INTRODUCCIÓN.....	103
3.2. MODELO DE NEGOCIOS.....	103
3.2.1. ¿Para qué sirve un modelo de negocios?	103
3.2.2. Diferencias entre modelo y plan de negocio	104
3.3.3. Tipos de modelo de negocio.....	104
3.3.4. Cómo definir un modelo de negocios.....	106
3.3.5. Otros ejemplos de Modelos de Negocio.....	106

3.4. MODELO DE NEGOCIO – MODELO CANVAS, EJEMPLO PRÁCTICO	108
3.5. MODELOS DE NEGOCIO E INNOVACIÓN	114
4. ÁREAS FUNCIONALES DE UNA EMPRESA	115
4.1. INTRODUCCIÓN.....	116
4.2. FUNCIONES BÁSICA DE UNA EMPRESA.....	116
4.3. DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO	119
4.4. ORGANIGRAMA FUNCIONAL	124
4.5. ORGANIGRAMA MATRICIAL	124
4.6. ORGANIGRAMA LINEAL O VERTICAL.....	125
4.7. ORGANIGRAMA HORIZONTAL	126
4.8. ORGANIGRAMA MIXTO	126
4.9. ORGANIGRAMA CIRCULAR	127
4.10. LINEAMIENTOS A TENER EN CUENTA PARA EL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS TRADICIONALES.....	129
ANEXO I	137
EJEMPLO DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS “ALTA DE BIENES”	137
EJEMPLO DE MANUAL DE FUNCIONES	144
ANEXO II	145
DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MI-PYMES	145
5. EL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO	151

5.1. ¿CÓMO LAS ORGANIZACIONES ANALIZAN LA VIABILIDAD DE LLEVAR A LA PRÁCTICA LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS?	156
5.2. PROCESO DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO: PASOS.....	157
5.2.1. Paso 1: ¿Cuál es el objetivo?	157
5.2.2. Paso 2: Análisis interno: Análisis de Fortalezas y Debilidades...	157
5.2.3. Paso 3: Análisis externo: Análisis de Oportunidades y amenazas	158
5.2.4. Paso 4: Definición de estrategias.....	158
5.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA REALIZAR UN ANÁLISIS FODA. 159	
5.3.1. Ejemplo de análisis FODA de un hipermercado:	160
5.4. CONCLUSIONES	161
6. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL	162
6.1. INTRODUCCIÓN.....	163
6.2. EJERCIENDO LA FUNCIÓN DIRECTIVA.....	164
6.3. ¿QUÉ ES LA MOTIVACIÓN?	171
6.3.1. CICLO DE LA MOTIVACIÓN	173
6.3.2. ETAPAS EN EL CICLO MOTIVACIONAL.....	173
ANEXO I	176
ESTILOS DE DIRECCIÓN.....	176
ANEXO II	178
ESTILOS DE LIDERAZGO (DANIEL GOLEMAN).....	178

ANEXO III	192
TEST CAPACIDAD DE LIDERAZGO.....	192
7. CULTURA ORGANIZACIONAL	196
7.1. INTRODUCCIÓN.....	197
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL	197
7.3. ELEMENTOS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL	198
7.4. TIPOS DE CULTURA ORGANIZACIONAL	198
7.5. MÉTODOS PARA MEDIR LA CULTURA ORGANIZACIONAL	199
ANEXO	204
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL (OCAI)	204
EJEMPLO DE ENCUESTA CULTURAL.....	209
8. CLIMA ORGANIZACIONAL.....	212
8.1. INTRODUCCIÓN.....	213
8.2. DEFINICIÓN	213
8.3. OBJETIVOS DE LAS EMPRESAS	214
8.4. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA ORGANIZACIONAL	214
8.4.1. Ventajas y desventajas del clima organizacional	215
8.4.2. Beneficios de un buen clima en la organización	215
8.4.3. Peligros de un Clima Organizacional negativo	215
8.4.4. Factores que influyen en el clima organizacional	216

8.5. EL CLIMA ORGANIZACIONAL Y LOS INSTRUMENTOS PARA SU MEDICIÓN	216
8.5.1. Encuesta de clima organizacional	217
8.5.2. Tipos de Clima Organizacional	217
8.6. LIDERAR UN EQUIPO, Y ESTILOS DE LIDERAZGOS	217
8.6.1. ¿Qué es ser un buen líder?	218
8.6.2. Una breve mirada histórica	219
8.7. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL	222
8.7.1. Factores clave del comportamiento organizacional	222
8.7.2. Importancia del comportamiento organizacional	223
9. MADURACIÓN TECNOLÓGICA	224
9.1. INTRODUCCIÓN	225
9.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	225
9.3. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	226
9.4. MODELOS DE MADURACIÓN	228
9.4.1. MODELO DE NOLAN	228
9.4.2. TRL (TECHNOLOGY READINESS LEVEL)	230
9.5. CONCLUSIÓN	232
10. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LAS EMPRESAS. CAMBIO CULTURAL. PENSAMIENTO SISTÉMICO	233
10.1. INTRODUCCIÓN	234

10.2. QUÉ ES RESISTENCIA AL CAMBIO.....	234
10.3. RAZONES DE LA RESISTENCIA AL CAMBIO	235
10.4. RESISTENCIA AL CAMBIO ORGANIZACIONAL	235
10.4.1. Razones de la resistencia al cambio organizacional	236
10.5. SISTEMAS	237
10.6. PENSAMIENTO SISTÉMICO	238
10.6.1. Características del pensamiento sistémico	239
10.6.2. Pensamiento sistémico en las empresas	239
10.6.3. Ejemplos del pensamiento sistémico	239
10.7. MATRIZ FODA.....	241
10.7.1. Ejemplos de matriz FODA	242
10.7.2. Un ejemplo práctico	244
11. BIBLIOGRAFÍA EJE 2	249
EJE 3 - METODOLOGÍAS ÁGILES	251
1. METODOLOGÍAS ÁGILES.....	252
1.1 INTRODUCCIÓN.....	253
1.2 EL AGILISMO A TRAVÉS DE LAS METODOLOGÍAS.....	254
1.1.1 Los Principios y valores.....	254
1.3 SISTEMAS DE EMPUJAR VERSUS TIRAR (PUSH VS. PULL)	255
1.3.1 Sistemas de empujar (push system)	255

1.3.2 Sistemas de tirar (pull system)	257
1.3.3 Las 4 P's de la Ingeniería.....	259
1.4 ¿POR QUÉ CAMBIAR?	260
1.4.1 Leyendas fundacionales	260
1.4.2 Errores de inmadurez	261
1.4.3 Ya no es tiempo de seguir equivocándose.....	262
1.4.4 Buscando encauzar los proyectos de transformación digital	263
1.4.5 La naturaleza del software al rescate	264
1.4.6 El resto lo cubren las personas	265
1.4.7 Iterativo por naturaleza.....	266
1.4.8 El desarrollo de software como proceso iterativo	267
1.4.9 Un proceso iterativo por incrementos.....	268
1.4.10 La mejora como un proceso empírico	270
1.5 PLANIFICACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS ÁGILES... 271	
1.5.1 Introducción. Algo de información de base de procesos	271
1.5.2 Capability Maturity Model Integration (CMMi)	271
1.5.3 Áreas De Proceso (Claves)	274
1.5.4 Puesta en valor del negocio.....	277
1.5.5 Resultados y aportes del sistema al negocio	284
1.6 NIVELES DE PLANIFICACIÓN ÁGIL	285

1.6.1 Algunos principios de la planificación ágil	285
1.7 BACKLOG & VISUAL STORY MAPPING.....	285
1.7.1 ¿Cómo se construye?	286
1. 8 LAS 4 DIMENSIONES DE LA PLANIFICACIÓN ÁGIL	288
1.8.1 Dimensión producto (negocio)	289
1.8.2 Dimensión tecnológica	289
1.8.3 Dimensión gestión.....	289
1.8.4 Dimensión calidad y proceso.....	290
1.9 MAPA DE CALIDAD CMMI-ÁGILES	292
1.9.1 Gestión De Requisitos (REQM)	292
1.9.2 Planificación Del Proyecto (PP).....	293
1.9.3 Monitorización Y Control Del Proyecto (PMC)	294
1.10 ROLES, ARTEFACTOS Y PRÁCTICAS ÁGILES	295
1.10.1 Scrum	295
1.10.2 Roles de Scrum.....	296
1.10.2 Scrum Master	298
1.10.3 Equipo de desarrollo	299
1.10.3 Artefactos y actividades Scrum	300
1.10.4 Extreme Programming	308
2. BIBLIOGRAFÍA EJE 3.....	320

EJE 4 - DIMENSIÓN TECNOLÓGICA.....	321
1. SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) Y CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)	322
1.1 INTRODUCCIÓN.....	323
1.2 TIPOS DE ERP.....	323
1.2.1 Genéricos	324
1.2.2 Pre-parametrizados.....	324
1.2.3 Individualizados o a medida	324
1.2.4 Sistemas On-Premise o en local.....	325
1.2.5 Sistemas Remotos:	325
1.3 SOFTWARE ERP VERTICAL U HORIZONTAL.....	325
1.4 ELECCIÓN DEL SOFTWARE ERP	326
1.4.1 Software libre o propietario	327
1.5 OBJETIVOS	327
1.6 DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA ERP Y UN SISTEMA DE GESTIÓN TRADICIONAL.....	328
1.6.1 Un poco de historia	328
1.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ERP	330
1.7.1 Modulares.....	330
1.7.2 Configurables	331
1.7.3 Especializados	331

1.7.4 Otras características destacadas de los sistemas ERP son:	331
1.8 IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN	331
1.9 SISTEMA ERP VERSUS SOFTWARE DE GESTIÓN TRADICIONAL	332
1.10 SISTEMAS CRM	334
1.11 ANÁLISIS DE LA PYME PREVIOS A LA SELECCIÓN DE UN ERP	334
1.12 SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP	336
2. INFRAESTRUCTURA DE REDES, SERVICIOS Y SEGURIDAD	337
2.1 INTRODUCCIÓN.....	338
2.2 CLASIFICACIONES DE LAS REDES DE DATOS	338
2.2.1 Según su extensión.....	338
2.2.2 Según su dominio administrativo	339
2.2.3 Según su arquitectura	339
2.3 MODELO TCP/IP	340
2.3.1 Modelo de capas TCP/IP.....	340
2.4 SISTEMAS COLABORATIVOS	346
2.4.1 Introducción	346
2.4.2 Categorías	347
3.TECNOLOGÍAS TRADICIONALES Y EMERGENTES	351
3.1 INTRODUCCIÓN.....	352
3.2 TECNOLOGÍA DISRUPTIVA	353

3.2.1 Tecnología disruptiva en la vida real	353
3.2.2 ¿Qué efectos tiene la tecnología disruptiva en las empresas actuales?	355
3.2.3 El efecto de las innovaciones disruptivas sobre la tecnología....	355
3.3 TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	356
3.3.1 Mejora los procesos organizativos	356
3.3.2 Las empresas deben digitalizarse	356
3.3.3 Impulsa el rendimiento económico	356
3.3.4 Aprende con el ejemplo	357
3.4 LA EVOLUCIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL A LO LARGO DE LA HISTORIA	357
3.4.1 Cinco pasos para abordar la Transformación Digital.....	357
3.5 TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS QUE CAMBIAN LOS MODELOS DE NEGOCIO	359
3.6 CONCLUSIÓN.....	360
4. COMPUTACIÓN EN LA NUBE	362
4.1 INTRODUCCIÓN.....	363
4.2 DEFINICIÓN	363
4.3 RAÍCES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	365
4.3.1 Avances en hardware:	366
4.3.2 Tecnología Internet	367
4.3.3 Computación distribuida	368

4.3.4 Administración de sistemas.....	368
4.4 MODELOS DE SERVICIOS	369
4.4.1 Aplicaciones software.	369
4.4.2 Plataformas de desarrollo y pruebas.	369
4.4.3 Infraestructuras.....	370
4.5 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	372
4.5.1 Autoservicio bajo demanda.....	372
4.5.2 Amplio acceso a la red.....	372
4.5.3 Agrupamiento de recursos	372
4.5.4 Elasticidad rápida	373
4.5.5 Servicio medido.....	373
4.6 MODELOS DE DESPLIEGUE.....	373
4.6.1 Nube Privada.....	374
4.6.2 Nube Pública	374
4.6.3 Nube Comunitaria	375
4.6.4 Nube Híbrida	375
4.7 ACTORES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	376
4.7.1 Consumidor de la Nube.....	376
4.7.2 Proveedor de la Nube.....	377
4.7.3 Auditor de la Nube	377

4.7.4 Intermediario de la Nube	377
4.8 BENEFICIOS Y RETOS DE LA COMPUTACIÓN EN NUBE.....	378
4.8.1 Beneficios.....	378
4.8.2 Retos	379
4.9 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE	379
5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE DE MÁQUINA Y TEMAS ASOCIADOS.....	384
5.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL	385
5.1.1 Inteligencia Artificial: Breve introducción.....	385
5.1.2 Sistemas basados en conocimiento.....	386
5.1.3 Resolución de problemas	388
5.1.4 Planificación de tareas	389
5.1.5 Procesamiento del lenguaje natural.....	390
5.1.6 Visión computacional	391
5.2 APRENDIZAJE DE MÁQUINA	392
5.2.1 Aprendizaje de Máquina: Breve introducción	392
5.2.2 Tipos de Aprendizaje de Máquina	393
5.2.3 Clasificadores	395
5.2.4 Regresores	396
5.2.5 Clustering	397
5.2.6 Reducción de dimensionalidad.....	397

5.2.7 Detección de atípicos	398
5.2.8 Filtrado.....	399
5.2.9 Analíticos visuales	400
5.3. MINERÍA DE DATOS Y METAHEURÍSTICAS	401
5.3.1 Introducción.....	401
5.3.2 Minería de datos	402
5.3.3 Metaheurísticas.....	403
5.4. APRENDIZAJE PROFUNDO	404
5.4.1 Introducción.....	404
5.4.2 Diferencias del Aprendizaje Profundo con las demás técnicas ..	404
5.4.3 Aplicaciones del aprendizaje profundo	405
5.4.4 Tipos de redes neuronales artificiales	406
6. MÁQUINAS, SISTEMAS AUTÓNOMOS (ROBOTS) Y DRONES	408
6.1 AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	409
6.2 TIPOS DE CONTROL	409
6.2.1 Control discreto o On/Off.....	409
6.2.2 Control continuo	410
6.2.3 Control Secuencial.....	410
6.2.4 Control computacional.....	411
6.3 TIPO DE LAZO DE CONTROL	411

6.3.1 Sistema de control de lazo abierto	411
6.3.2 Sistema de control de lazo cerrado	412
6.4 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CONTROL	412
6.5 SENSORES Y TRANSMISORES	413
6.5.1 Sensores.....	413
6.5.2 Transmisores	414
6.5.3 Características de los instrumentos de medición	414
6.5.4 Selección de instrumentos de medición	415
6.5.5 Clasificación de instrumentos de medición	415
6.6 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)	416
6.6.1 Pros y contras.....	417
6.6.2 Funcionamiento del PLC	420
6.6.3 Tiempo de ejecución o Scan Time	421
6.6.4 Lenguajes de programación de PLC.....	421
6.6.5 Grafos.....	422
6.6.6 Tipos de PLC	423
6.6.7 Las comunicaciones y periferia de entradas/salidas	424
6.7 ROBÓTICA INDUSTRIAL	427
6.7.1 Robots colaborativos o Cobots	427
6.7.2 Colaboración Humano-Robot.....	428

6.7.3 Soluciones colaborativas	428
6.7.4 Beneficios que aporta la robótica colaborativa	429
6.7.5 Ejemplos de soluciones con robots	429
6.8.1 Tipos de drones según el método de vuelo	432
6.8.2 Sensores.....	433
6.8.3 Aplicaciones	434
6.8.4 Ventajas de uso de drones en la industria	436
7. BIG DATA	437
7.1 INTRODUCCIÓN.....	438
7.2 TIPOS DE DATOS.....	438
7.2.1 Datos estructurados	438
7.2.2 Datos Semiestructurados	439
7.2.3 Datos no estructurados	439
7.2.4 Otra Categorización.....	439
7.3 DISTINTOS ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING	441
7.3.1 Aprendizaje supervisado	441
7.3.2 Aprendizaje no supervisado	441
7.3.3 Aprendizaje por refuerzo.....	442
7.4 DATA MINING O MINERÍA DE DATOS	442
7.5 ¿QUÉ ES BIG DATA?	443

7.5.1 Las “5V” del Big Data	444
7.5.2 Fuentes de Datos.....	445
7.5.3 Tomar decisiones en base a datos	446
8. INTERNET DE LAS COSAS	449
8.1 INTRODUCCIÓN.....	450
8.2 CONCEPTO Y DEFINICIONES DE IoT	451
8.2.1 Definiciones.....	451
8.3 ARQUITECTURA DE INTERNET DE LAS COSAS.....	452
8.3.1 Arquitectura de 3 niveles	452
8.3.2 Arquitectura de 5 niveles	452
8.4 DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN IoT.	453
8.4.1 Sensores.....	454
8.4.2 Actuadores.....	455
8.4.3 Teléfonos móviles (Smartphones)	456
8.4 MODELOS DE COMUNICACIÓN.....	457
8.4.1 Dispositivo a dispositivo	457
8.4.2 Dispositivos a nube	458
8.4.3 Dispositivo a puerta de enlace	458
8.4.4 Intercambio de datos a través del back-end.....	459
8.5 PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES	460

8.5.1 Direcciones y numeración- ipv6	461
8.5.2 Tecnologías lpwan	461
8.6 APLICACIONES DE IoT	463
8.6.1 Casas Inteligentes (Smart Homes)	464
8.6.2 Ciudades Inteligentes (Smart Cities)	465
8.6.3 Agricultura y ganadería	465
8.6.4 Tecnología Ponible ó Llevable (Wearable Technology)	466
8.6.5 IoT Industrial (IIoT)	466
8.7 REGULACIÓN JURÍDICA. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS	467
8.7.1 Seguridad en IoT	468
8.8 CONCLUSIONES	470
9. FABRICACIÓN ADITIVA	471
9.1 INTRODUCCIÓN	472
9.2 EN QUÉ CONSISTE LA FABRICACIÓN ADITIVA	472
9.3 ALTERNATIVAS DE FABRICACIÓN DIGITAL	473
9.3.1 Tecnologías de Fabricación Digital Sustractiva	473
9.3.2 Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva	474
9.4 PROCESO DE FABRICACIÓN ADITIVA	475
9.4.1 Principales tecnologías de fabricación aditiva	476
9.5 APLICACIONES DE LA FABRICACIÓN ADITIVA EN LA INDUSTRIA.....	482

9.5.1 Automotriz y manufactura industrial.....	482
9.5.2 Electrónica	483
9.5.3 Aeroespacial.....	484
9.5.4 Farmacia / medicina	484
9.5.5 Arquitectura	485
9.5.6 Venta al por menor	486
9.5.7 Deportes	486
10. REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA.....	487
10.1 UNA INTRODUCCIÓN A SUS APLICACIONES	488
10.2 INTRODUCCIÓN	488
10.3 DEFINICIONES.....	489
10.4 NIVELES DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA	491
10.4.1 Hyperlinks en el mundo físico.....	492
10.4.2 Realidad Aumentada basada en marcadores	493
10.4.3 Realidad Aumentada sin marcadores	493
10.4.4 Realidad Virtual y Realidad Aumentada por visión aumentada.....	494
10.4.5 Mundos virtuales.....	495
10.5 ALGUNAS APLICACIONES DE LA REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA	496
10.5.1 Aprendizaje basado en el descubrimiento.....	496
10.5.2 Formación y desarrollo de habilidades profesionales.....	497

10.5.3 Juegos Serios con Realidad Aumentada	498
10.5.4 Textos con Realidad Aumentada	499
10.5.5 Modelado de objetos 3D	499
11. SISTEMAS DE INTEGRACIÓN	501
11.1 SISTEMAS ORGANIZACIONALES E INTERACCIONES.	502
11.1.1 Actores, roles y necesidades	502
11.1.2 Sistemas e interoperabilidad	502
11.2 ORGANIZACIONES DEDICADAS A LA INTEROPERABILIDAD	505
11.2.1 OASIS.....	505
11.2.1.1 Historia.....	505
11.2.2 W3C	507
10.2.1 Principios de estándares abiertos.....	508
10.2.2 Estándares.....	508
11.3 TECNOLOGÍAS NECESARIAS	509
11.3.1 SOA	509
11.3.2 Web Services.....	510
11.3.3 Microservice-SOA.....	512
11.4 3 BPM - Orquestación de Servicios	514
12. CIBERSEGURIDAD	518
12.1 INTRODUCCIÓN.....	519

12.2 FACTOR HUMANO Y FACTOR TÉCNICO EN LA SEGURIDAD	
INFORMÁTICA.....	519
12.2.1 Seguridad física, control de acceso.....	519
12.2.2 Identificación de identidad de usuarios.....	519
12.2.3 Métodos (token con clave pública, métodos biométricos, OTP, autenticación por doble factor).....	520
12.3 NOCIONES DE CRIPTOGRAFÍA.....	521
12.3.1 Ciber-amenazas.....	521
12.3.2 Ingeniería social	522
12.3.3 Suplantación o robo de identidad digital.....	522
12.3.4 Fishing.....	523
12.4 SEGURIDAD DE DATOS ALMACENADOS.....	523
12.4.1 Cifrado de información almacenada.....	524
12.4.2 Redundancia, versionado, (política de backup)	524
12.4.3 Firma digital	524
12.5 SEGURIDAD EN LAS COMUNICACIONES.....	525
12.5.1 Seguridad en el acceso a servicios de red.....	525
12.6 POLÍTICA DE SEGURIDAD.....	526
12.6.1 Auditorías.....	526
13. GLOSARIO EJE 4.....	527
14. BIBLIOGRAFÍA EJE 4.....	530

EJE 5 - DIMENSIÓN PROSPECTIVA	532
1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	533
1.1 INTRODUCCIÓN.....	534
1.2. TIPO DE ESTUDIO	534
1.3. INFORMACIÓN POR OBTENER.....	534
1.4. DISEÑO DEL ANÁLISIS.....	535
1.5. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	535
1.6. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS	536
1.7. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	538
2. INSTRUMENTOS Y PARÁMETROS DE APRECIACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.....	539
2.1. INTRODUCCIÓN.....	540
2.1.1. Variables	540
2.2. ANÁLISIS MICRO.....	541
2.3. ANÁLISIS MACRO	541
2.3.1. Análisis Descriptivo	541
2.3.2. Análisis Inferencial	542
3. ESBOZO DE METAS.....	543
3.1. INTRODUCCIÓN.....	544
4. ANEXO EJE 5.....	547
5. BIBLIOGRAFÍA EJE 5.....	576

EJE 1 - DIMENSIÓN EXTERNA

1. CONTEXTO EXTERNO

Autor: Dr. Leonardo Ordinez

1.1. PROCESO DE CAMBIO TECNOLÓGICO Y AFECTACIÓN TERRITORIAL

Manuel Castells (1995) define a la sociedad actual como un imbricamiento interdependiente e inseparable de los procesos sociales y aquellos que se dan en el mundo digital, constituyendo una nueva forma de relacionamiento en lo que él denomina Era Informacional.

“El planeta es asimétricamente interdependiente y esa interdependencia se articula cotidianamente en tiempo real, a través de las nuevas tecnologías de información y comunicación, en un fenómeno históricamente nuevo que abre de hecho una nueva era de la historia de la humanidad: la era de la información. [...]

Es importante resaltar que, si bien las nuevas tecnologías de información no son la causa de los fenómenos que a continuación se reseñan, constituyen la infraestructura indispensable para su existencia; sin informática, y telecomunicaciones globales, por ejemplo, no habría economía global o mundialización de la comunicación.”

En línea con lo anterior, el propio Castells propone “rechazar la hipótesis simplista sobre la destrucción de empleo por el desarrollo tecnológico actual.” Al mismo tiempo, postula que:

“La sostenibilidad social obliga a asegurar la inclusión de todos los grupos de población en la sociedad urbana a través de garantizar el acceso a la vivienda -y el acceso al suelo- y el derecho al trabajo, factor básico para conseguir una mejora de la calidad de vida de la población.”

Estos extractos, de un autor señero en el pensamiento de lo urbano desde el punto de vista social y atravesado por los factores tecnológicos que se dieron a partir de mediados del siglo XX y se profundizan en el XXI, sirven como punto de partida para el planteo a desarrollar.

1.1.1 La Globalización concepto y visiones del fenómeno

Desde diferentes disciplinas se ha abordado el concepto de Globalización, considerando los recortes propios de cada marco teórico. La primera conceptualización se acuerda que aparece en la década del 60 en el campo de las comunicaciones a partir del concepto “aldea global”, formulado para referirse a la peculiaridad de la era de la tecnología y las comunicaciones internacionales que permitía a los individuos experimentar simultáneamente la totalidad del mundo.

Una segunda aproximación fue el llamado ecologista de la década siguiente al recordar que la humanidad compartía “un futuro común” que dependía de la preservación ambiental de la tierra.

El uso del término en el ámbito económico comenzó a darse a partir de la segunda mitad de los 80, para denominar a nuevos fenómenos particulares como la

“globalización financiera” (unificación de los mercados financieros nacionales y pérdida de capacidad de control de los bancos centrales) o de la competencia “global” entre empresas transnacionales y países. Esto también dio lugar al concepto de “producción internacional integrada” para llamar al nuevo entramado de redes interempresariales transnacionales en torno a la empresa transnacional y sus alianzas estratégicas. Surgió también el complementario a lo anterior referente a los eslabonamientos productivos transnacionales y comenzó a hablarse de la “globalización del consumo”. Como resultado de todo ello se fue pasando a un uso general del concepto como “globalización de la tecnología y la economía” que contenía a la ecología y que favoreció la vinculación de la globalización económica con procesos concomitantes como la revolución de las comunicaciones, las reformas de libre mercado y privatizadoras o fenómenos políticos como la difusión internacional de la democracia.

Dentro de las diferentes perspectivas que acepta la globalización como término, pueden encontrarse puntos comunes en torno a la explicación del fenómeno:

1. El de la globalización como un mito, que niega que los fenómenos asociados a ella impliquen un cambio fundamental en la naturaleza de las relaciones entre los estados nacionales y su entorno mundial.

2. El de la globalización como liberalismo o neoliberalismo, que considera que la misma es un modelo económico social implantado por medios políticos ideológicos y factible de ser revertida por los mismos medios (derrota del liberalismo).

3. El de globalización como internacionalización, incluyendo las versiones extremas que exageran el eclipse del Estado-Nación y las que consideran que la globalización había existido desde los albores del capitalismo en el siglo XV y que lo que existe en la actualidad es solo un nivel relativamente más elevado de ella.

4. El de la globalización como nueva configuración o estructura de la economía y la sociedad mundial, en proceso de conformación resultante de una combinación específica de condiciones establecidas a diferentes planos de la realidad social (tecnológica, económica, ambiental, sociológica, cultural y política).

Desde esta perspectiva la definición contendría tres características básicas:

- a) El alcance o extensión mundial de una serie de procesos que abarcan a la mayor parte del globo u operan a nivel mundial; b) La intensificación de los niveles de interacción, interconexión e interdependencia entre los estados y sociedades del mundo que constituyen el actual sistema mundial; c) Las repercusiones significativas en los lugares más alejados del mundo de los acontecimientos, decisiones y actividades de cualquier lugar.

Esta definición permite aproximarse adecuadamente a la complejidad del fenómeno y comprender que no es solo un proceso extensivo sino también intensivo de profundización y cambio estructural. Podría entonces considerarse a la globalización como la nueva configuración de la economía y la sociedad mundial que

resulta del desbordamiento de la capacidad normativa de los estados nacionales por la interdependencia de las nuevas relaciones comunicacionales, económicas, ambientales, sociales y culturales impuestas por la revolución informática, la unificación geopolítica del mundo y la reestructuración transnacional del capitalismo.



Fuente: Elaboración propia.

1.1.2. Perspectiva histórica de la Globalización

La globalización ha sido el resultado de la conjunción de tres grandes procesos históricos: revolución informática, y de las comunicaciones; reunificación del mercado mundial y reestructuración posfordista y de mercado del capitalismo, operando en el nuevo contexto de la crisis ambiental mundial. Cada uno de ellos aportó elementos fundamentales a la naturaleza del nuevo fenómeno.

La tecnología informática fue la más importante y de impacto más generalizado y profundo del complejo más amplio de innovaciones radicales de la revolución tecnológica actual. Renovó radicalmente las comunicaciones hasta convertirlas en el sector productivo más dinámico, transformó profundamente a las máquinas herramientas, a los automóviles y los bienes de consumo duradero y su fusión con la biotecnología revolucionó profundamente a la industria farmacéutica, la agricultura y la medicina.

A nivel de la economía y las relaciones socioculturales, la asociación entre la informática y las consecuencias espaciales de la revolución de las comunicaciones, cambió la base técnica de la producción y el cambio, modificó los principios de la organización empresarial, del funcionamiento de los mercados, estrechó las relaciones entre bienes y servicios y convirtió al conocimiento en la principal fuerza productiva de la época. Cambió la estructura del empleo, modificando, individualizando y globalizando los patrones de consumo, favoreciendo la pluralización de las relaciones sociales. Desterritorializó la cultura promoviendo la constitución de nuevas síntesis regionales y "globales-locales".

Existen resultados en la sociedad favorables o beneficiosos, como cierta multidimensionalidad de funciones o la baja carga burocrática del trabajo, el predominio del conocimiento y de la capacitación continua de amplios núcleos de trabajadores, los formidables avances médico-farmacéuticos o la mayor calidad de los bienes y servicios producidos.

Entre las negativas, resaltan sobre todo la emergencia del desempleo estructural, la precarización del trabajo, la ampliación de las brechas tecnológicas y culturales entre pueblos, sectores sociales e individuos. Sobresale como problema sociocultural muy importante el creciente monopolio de los medios de comunicación mundial por redes de empresas trasnacionales.

1.1.3. La reestructuración posfordista

Otros de los grandes cambios que produjo la globalización fue la reestructuración posfordista del mercado de las relaciones capitalistas: producción, intercambio, acumulación. Como resultado de la aplicación generalizada de las nuevas tecnologías, la transformación de la organización del trabajo, la implementación de reformas de mercado y la adaptación a los nuevos requerimientos de la competencia global.

Los aspectos más generales del cambio tienen que ver con la sustitución de las anteriores relaciones fordistas de automatización rígida, especialización del trabajo en torno a la cadena de montaje y control burocrático por otras más flexibles y dinámicas. Entre los cambios de este tipo podemos mencionar:

a) La automatización flexible reprogramable y gestión computarizada b) La nueva organización del trabajo a partir de los círculos de autocontrol de calidad c) El fraccionamiento de los procesos productivos que posibilita la relocalización parcial de parte de los mismos d) La aceleración del flujo continuo de información y materiales entre las secuencias del ciclo del producto y su consiguiente elevación de la eficiencia del control a distancia e) La posibilidad de sustituir las grandes series estandarizadas por pequeñas series reprogramables con menores requerimientos de economías de escala y mayores posibilidades de descentralización.

La empresa capitalista se transforma radicalmente con la utilización generalizada de la nueva tecnología, las nuevas formas de organización del trabajo y la producción y su adaptación a las nuevas condiciones internacionales: competencia global, nuevo sistema financiero, nueva división internacional del trabajo, para dar lugar a un nuevo tipo de gran empresa y una nueva estructura empresarial.

Habrà una importante ampliación del número y el alcance espacial de la empresa trasnacional, que pasará a ser la forma generalizada de la gran empresa capitalista de todas partes del mundo. De la empresa integrada se pasará a una forma mucho más versátil y omnipresente de la empresa red, con sus vertientes de redes

de control: cadenas de abastecimiento, distribución, royalties, franquicias y redes de alianzas estratégicas inter-trasnacionales, que tenderán a incluir el respaldo de estados nacionales. Este tipo de cambio afectará profundamente a la pequeña y mediana empresa que tenderá a quedar incluida en las grandes redes interempresariales señaladas.

Otro cambio muy importante se dio en torno al sistema financiero alrededor de los siguientes aspectos:

- a) Titularización de bonos y acciones, bursatilización del crédito (comercialización de los instrumentos de deuda en bolsas de valores),
- b) Predominio de nuevos intermediarios (fondos mutuales y de protección, sociedades, banca de inversión, fondos de pensiones, compañías de seguros),
- c) Informatización de las operaciones,
- d) Informatización de los instrumentos derivados de administración de riesgos (futuros, swaps, etc.),
- e) La carencia de regulación directa por organismos públicos nacionales,
- f) La globalización financiera.

Este sistema se impuso sobre el anterior por el bajo costo financiero y agilidad operativa que favorecía su conversión en la cobertura financiera de la globalización del mercado mundial. Pero, por sus características intrínsecas, implicó un sistema altamente volátil y peligrosamente divorciado de la esfera productiva.

Sus rasgos predominantes son:

- a) Estrecha interconexión de los mercados nacionales y mundial a partir de la subordinación de los primeros al segundo, como resultado de la libre movilidad del capital-dinero y la unificación tendencial mundial de la tasa de interés,
- b) Reducción considerable del ámbito de acción de los bancos centrales en la creación de dinero y crédito, en la fijación de tasas de interés y en la determinación de los tipos de cambios,
- c) Conformación de un patrón de alineamiento errático de las principales variables financieras internacionales, resultante del flujo descontrolado del capital y las presiones especulativas, que tenderá a imponerse en el corto y mediano plazo sobre las determinaciones más profundas de la competencia comercial y el desarrollo desigual de la productividad mundial.

A nivel de la dinámica económica, los cambios estructurales dieron lugar a la progresiva conformación de un nuevo patrón de acumulación centrado en la producción de bienes y servicios intensivos en conocimiento dentro de los que se destaca: la computación, software, telecomunicaciones, servicios de apoyo y el sector científico-educativo, dentro de una economía productiva de servicios y una esfera crediticia profundamente transformada por la tecnología informática. Ello se tradujo en un nuevo tipo de ciclo industrial dependiente del sector informático que en

conjunción con la relocalización del capital hacia los países periféricos, generó la nueva dinámica internacional que tendió a subordinar progresivamente a las diferentes esferas productivas y economías nacionales.

La conjunción de los elementos señalados sentó las bases de una nueva estructura económica mundial. Pero todavía no de un sistema internacional relativamente acabado, por la inexistencia de instituciones nacionales, regionales y mundiales de naturaleza regulatoria que estén en capacidad de sustituir a las obsoletas heredadas de la segunda posguerra. Todos los ciclos expansivos del capitalismo requirieron de marcos regulatorios y pactos sociales que dieran sustentabilidad político-social al sistema. Mientras no se haya avanzado sustancialmente en esta dirección, no podrá darse un verdadero despegue mundial de la nueva etapa y sus sucesivos avances en el espacio y el tiempo solo traerán inestabilidad, traducida en incontrolables estallidos financieros o en crisis sociales y de gobernabilidad.

En síntesis, el principal problema que plantea el futuro de la globalización es la necesidad de resolver la contraposición entre el creciente alcance mundial de las fuerzas productivas y la declinante capacidad regulatoria de los estados nacionales. El segundo problema resulta del conflicto entre el crecimiento de la sociedad urbano-industrial impulsado por la globalización y la declinación de las reservas ambientales del planeta.

El restablecimiento del equilibrio internacional entre las principales regiones y países del mundo roto por el desmoronamiento del orden mundial bipolar. Y los rápidos cambios económicos, geopolíticos y demográficos que han modificado aspectos fundamentales de la escena internacional, derivándose de la contraposición entre los países ricos que concentran la mayoría de los recursos tecnológicos, financieros y de poder mundial y la gran masa de países que cuentan con la mayoría del territorio, incluidas áreas ambientales críticas y de la población de estos países que tiende a crecer mucho más rápidamente, es otro de los principales problemas.

Otra problemática se plantea con la ruptura de los grandes pactos sociales anteriores y lo que ello implica: inestabilidad social, ingobernabilidad y estrechamiento de las posibilidades de expansión económica. Las nuevas características del trabajo de la sociedad actual y del mundo requieren de un nuevo tipo de pactos que incluyan cuestiones de alcances internacionales de convenios e instancias internacionales aplicables, ampliación del tiempo libre y del derecho a la capacitación de los trabajadores, el reconocimiento a la nueva pluralidad social (laboral, de género, étnica, cultural y religiosa, sexual) o la introducción de nuevos mecanismos de protección social contra el desempleo tecnológico. Estos requerimientos se contraponen a los intereses e ideas prevalecientes en la economía y la política actual lo que requerirá impulsar cambios profundos para lograrlos.

Estrechamente relacionado con lo anterior, se observa a nivel mundial una acelerada ampliación de la extrema pobreza y la marginalidad social en la mayor parte

de los países del mundo incluidos los industriales, como resultado de la actual modalidad de desarrollo económico basada en la competencia desenfrenada. Esta cuestión tiene numerosas implicaciones negativas sobre múltiples aspectos de la realidad. Su solución incluye múltiples cuestiones, como la distribución mundial de recursos, las políticas sociales de los países, las relaciones con los pueblos originarios, el papel de las ONGs y diversas otras cuestiones de regulación mundial y regional.

Hasta ahora la globalización ha sido gobernada principalmente por la lógica del mercado global, las decisiones estratégicas de las empresas transnacionales, los gobiernos dominantes, los ideólogos y publicistas de la globalización de libre mercado. La principal cuestión estriba en la posibilidad y necesidad de reorientar su curso para hacer de ella un fenómeno social, político y ambientalmente diferente, una globalización alternativa basada en el control democrático sobre las fuerzas ciegas del mercado global y el mercado económico transnacional.

1.2. INNOVACIÓN Y TERRITORIO

La propuesta exploratoria de diferentes enfoques de Brigitte Lamy (2006), resulta básica para comprender las distintas aproximaciones al objeto de estudio de “lo urbano”. Lo trascendental, en este sentido, se encuentra en la mirada compleja sobre un fenómeno multicausal, dialéctico, imbricado y altamente dinámico, que dificulta la comparación o universalización dogmática de teorías. En particular, Lamy expresa: “La ciudad es una forma social y espacial; la sociología de lo urbano no disocia los fenómenos sociales de los espacios donde se realizan o se llevan a cabo, sino que hace de la imbricación de lo social con lo espacial la condición y el eje de sus análisis.”

Por su parte, Manuel Castells (2008), a través de la mirada de Henri Lefebvre, plantea a la sociedad urbana como “un tipo histórico específico con caracteres bien definidos y que representa, el punto de coronamiento de la evolución, hu-mana.” En relación a esto, define a lo urbano en términos dialécticos como la centralidad y su negación.

Basado en el desarrollo de la tecnología electrónica y de computadoras, Manuel Castells (1995) establece un marco teórico para comprender, por un lado, “un nuevo modelo de organización sociotécnica” y por el otro, “la reestructuración del capitalismo como matriz fundamental de la organización económica en nuestras sociedades”.

En cuanto a transferencia de conocimientos y tecnología entre el sector público y el privado, Carolina Tkachuk (2004) asigna un rol fundamental a los municipios en esta tarea. “Son las autoridades locales (en especial las públicas, pero también

privadas) quienes mejor pueden identificar cuáles son las potencialidades y necesidades de su territorio en cuanto al desarrollo de su sistema productivo, [así como] coordinar, gestionar y dirigir la estrategia de desarrollo local más adecuada a las características propias del entorno local.” La autora, en este sentido, enfatiza en el aprendizaje colectivo como propulsor del territorio. Por su parte, Ma. Pilar Latorre Martínez et al (2009), respecto a los Parques Científicos Tecnológicos, “los define como espacios e instalaciones de gran calidad donde se estimula y gestiona el flujo de conocimiento y la tecnología entre universidades e instituciones de investigación, empresas y mercados. [...] impulsan la creación y el crecimiento de empresas mediante mecanismos de incubación y generación centrífuga –spin-off– y proporcionan otros servicios de valor añadido. Por tanto, por su capacidad de aprendizaje e innovación se convierten en potenciadores de la misma”.

En el trabajo de Carlos Rodríguez Benítez (2007) “se propone el diseño de una estrategia de apoyo a la innovación donde participen todos los agentes implicados, con el fin de mejorar el potencial de innovación de las empresas y lograr el objetivo fundamental de incrementar la competitividad.” En este contexto, Rodríguez Benítez propone una metodología que consta de una primera etapa de diagnóstico, una segunda de análisis y una tercera de diseño. Relacionado a este trabajo de Rodríguez Benítez, se encuentra la propuesta de Francisco Alburquerque y otros (2002), quien conceptualiza el desarrollo territorial desde cuatro dimensiones de desarrollo, para llegar a la propuesta de “territorio innovador” de Ricardo Méndez, basada en una red de interacciones entre diferentes actores, recursos y procesos.

En el trabajo de Gema González Romero (2006) se hace un repaso histórico sobre las políticas públicas que favorecen un territorio innovador. En este sentido, se identifican tres aspectos comunes a los territorios, que serían independientes de sus particularidades, pero que deberían promoverse considerándolas: recursos institucionales: organismos científicos y cooperación interempresarial; sociopolítico y cultural: asociacionismo, identidad y predisposición al cambio; y finalmente, redes de cooperación.

Finalmente, resulta destacable rescatar una frase de María Cristina Saucedo (2011), en su presentación como parte de INTA: “La innovación para el desarrollo emerge de los procesos de interacción social sobre los territorios”. Y agrega: “La innovación concebida como proceso de aprendizaje en el que se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas capacidades (competencias, productos, procesos y formas de organización)”.

En relación a la innovación productiva y su vinculación inherente con la educación, ciencia y tecnología, vale retomar el esquema planteado por Francisco Alburquerque y otros (2002) como marco general, en el que se involucran recursos, procesos y actores. “El análisis y el aprendizaje del vínculo existente entre el desarrollo territorial y el desarrollo económico están teniendo mayor incidencia en la agenda económica de la región y el mundo. Este proceso se enmarca dentro del

impulso que han otorgado distintos hacedores de políticas públicas al estudio de las divergencias territoriales y urbanísticas, y al consecuente devenir en términos socioculturales de la sociedad en su conjunto.”

El proceso de industrialización de la Argentina estuvo condicionado por sus orígenes como país agroexportador. Esto dio lugar a una profundización del nivel de concentración urbana en torno a los grandes centros, originalmente relacionados al agro y los puertos. “Sin embargo, los aspectos positivos en términos de calidad de vida se desprenden de la relación entre los “beneficios de la aglomeración” versus los “costos de congestión” de los grandes conglomerados urbanos generados en territorios densos y heterogéneos, como el área Metropolitana de Buenos Aires, Córdoba, el Gran Rosario o Mar del Plata, son claros ejemplos de estos segmentos donde se conjuga la producción y la vida residencial. En general, dichos conglomerados cuentan con una disponibilidad suficiente en términos de mano de obra de diferente grado de cualificación y acceso a servicios públicos. Por su volumen en términos de escala y productividad, además de una localización típicamente privilegiada en términos de cercanía con los mercados de consumo, estos segmentos territoriales suelen coincidir con aquellos de mayor capacidad de generación de riqueza y excedentes económicos. Es por eso que la estrategia local de desarrollo está fuertemente ligada a las políticas dirigidas a favorecer la localización de actividades industriales y de servicios en sus territorios.”

El concepto de centro-periferia se apoyaba en una división internacional del trabajo, basada en la exportación de productos primarios de escaso valor agregado por parte de la periferia y la exportación de productos manufacturados por parte de los países centrales. Esto naturalmente genera un intercambio desigual para los países de América Latina, que se ven impedidos de retener el fruto de su progreso técnico. “La visión estructuralista, en contraposición a la visión predominante del enfoque (neo) clásico del comercio internacional, busca poner en tela de juicio a sus principales postulados.” Aldo Ferrer (2007) plantea el concepto de “densidad nacional”, cuyos aspectos endógenos serán determinantes para revertir el enfoque centro-periferia y lograr un desarrollo en América Latina. En particular, Ferrer expresa: “La integración social contribuyó a formar liderazgos que acumularon poder dentro del propio espacio nacional, conservando el dominio de las actividades principales e incorporando el conjunto o la mayor parte de la sociedad al proceso de desarrollo. A su vez, la participación de la sociedad en las nuevas oportunidades viabilizó la estabilidad institucional y política, y esta afianzó los derechos de propiedad y la adhesión de los grupos sociales dominantes a las reglas del juego político e institucional.” Por otro lado, Ha-Joon Chang (2007) en una escritura coloquial demuestra las contradicciones entre los supuestos culturales de dos casos emblemáticos como son Alemania y Japón, quienes antes de convertirse en países desarrollados no tenían una “cultura de país desarrollado” sino que ésta provino a posteriori del desarrollo económico y como causa-consecuencia de éste. En un

enfoque complementario, la propuesta de Amartya Sen expresada por Silvia London (2006), respecto al desarrollo, plantea “no sólo cómo viven las personas, sino también qué alternativas tienen las mismas.” En este sentido, se hace especial hincapié en la educación como medio de acceso a oportunidades, a elecciones. En particular, la autora expresa de forma categórica el siguiente concepto de Sen: “la calidad de vida de una persona no se mide por su nivel, sino por la capacidad de la persona de optar por dicho nivel.”

En términos de prácticas y regularidades, así como en torno a las experiencias concretas recogidas por Jorge Blanco (2006) y Hugo Kantis et al (2005), se podría sintetizar como aspecto transversal la comunicación y vinculación. Esto, bajo la mirada no necesariamente adecuada de geografía física o el modelo centro-periferia, daría lugar a concentraciones industriales y de un sistema de apoyo, en términos de distancia y movilidad, como capacidad de flujos de transporte. Lo que es central es acortar las distancias, aunque retomando a Castells, esto no tiene por qué involucrar un cambio de lugar. En este sentido, la propuesta de Amartya Sen y Aldo Ferrer, en términos de desarrollo local a los niveles que la participación ciudadana determine que sea adecuado, daría lugar a procesos que tendrían una mayor capacidad de éxito y un menor riesgo de frustración.

1.3. TERRITORIO Y DESARROLLO LOCAL

Fernandes (2008) reflexiona sobre cuestiones como la intensificación del capital en función de la globalización y la emergencia del concepto de territorio en contraposición al de espacio. En esa línea, el concepto central de territorio se presenta como superador del ámbito de gobernanza. Más allá de un espacio socialmente producido o de un sistema de objetos y acciones en el que las relaciones sociales y los espacios se producen mutua e inseparablemente; el concepto de territorio está marcado por ciertas características como: totalidad, soberanía, multidimensionalidad y multiescalaridad. Se trata entonces de un espacio de relaciones de poder entre actores, que, a diferentes escalas y medios, disputan en los lugares físicos e inmateriales sus intereses (Altschuler, 2013).

Analizar la cuestión del desarrollo local implica establecer una demarcación y un recorte en los alcances del término local, así como su influencia en el contexto global (Borja y Castells, 1998) y (Altschuler, 2019a). En este sentido, Latinoamérica ha atravesado diferentes procesos con relación al desarrollo. Entre los años 1950 y 1980 se da una época de crecimiento, marcado por la denominada industrialización por sustitución de importaciones (Arocena, 2001). Este proceso acentuó las desigualdades sociales y profundizó la concentración del capital. Este modelo se enmarcó en una planificación “top-down”, alentada por organismos como CEPAL (Coraggio, 1999). Tras esta etapa, en el marco del neoliberal “Consenso de

Washington” de los 90, se da un proceso de “descentralización sin recursos” y “planificación centralizada” (Coraggio, 1999; Boisier, 2002; Arroyo, 2002, Altschuler 2013, 2006). A la vez, desde organismos internacionales como Naciones Unidas, se introducen conceptos de desarrollo a escala humana y territorial, principalmente inspirados en los trabajos de Amartya Sen y hechos explícitos en el documento *An agenda for development* (Boisier, 2002). Aunque ese documento sostiene el modelo arriba-abajo, incorpora dimensiones que exceden lo económico en términos de desarrollo. En relación a esto, Boisier (2002) profundiza esa agenda en clave de la realidad latinoamericana y propone una serie de estrategias de desarrollo “desde abajo”.

En virtud de lo anterior, comienza a establecerse lo que había surgido en Europa en los 80, los “entornos innovadores” (Vázquez Barquero, 1999). La conceptualización de este enfoque realizada por Fernández (2001; Fernández y Vigil, 2007) se denomina Plataforma Común del Nuevo Regionalismo (PCNR). La PCNR incluye los conceptos clásicos de Cluster y Distrito Industrial, incorporando “la densidad institucional (referida a la cantidad y calidad de las instituciones territoriales, así como a los vínculos recíprocos entre estas), la confianza y capital social existente en el territorio, un nivel importante de competitividad, pero también de cohesión social, y la existencia de redes de interacción entre todos los actores” (Altschuler, 2019b). Esto se opone al enfoque dominante centralista, economicista y basado en factores externos (exógeno). A la vez, Fernández y Vigil (2007) plantean tres debilidades a este enfoque dominante que Altschuler (2019c) sintetiza como “la carencia en los análisis de los conflictos y asimetrías de poder entre actores socioeconómicos al interior de las aglomeraciones productivas”, en el contexto de lo que denomina Arroyo (1997) la “municipalización” de la crisis del Estado.

Por otro lado, en el marco del modelo post-fordista surgen en Latinoamérica diferentes formas y conceptualizaciones del desarrollo y la economía, con otros actores (Altschuler 2019a, 2019d). En particular, se consolida una nueva forma de economía, la “economía popular”. Ésta “no tiene que ver con la formalización de lo ‘informal’, sino con la constitución de un sub-sistema dentro de la economía, una economía del trabajo, por contraposición con la economía del capital.” (Coraggio, 1990).

En función de lo anterior, se vuelve indispensable definir un modelo de desarrollo propio y a escala, el cual responda a las dimensiones adecuadas en los diferentes territorios. A la vez, la propuesta de Arroyo (2002) respecto a lo perfiles productivos, funcionaría como organizadora. Otros dos aspectos ineludibles en un enfoque integral son la economía popular y la tecnología de la información y las comunicaciones, atravesando ambas todas las dimensiones y escalas.

Como varios autores han mencionado (Arroyo, 2002; Arocena, 2001; Coraggio, 1990; Altschuler, 2006, 2013), la situación de los gobiernos locales en Argentina se ve limitada en gran medida por una serie de factores externos, a la vez que otros

internos. En primer lugar, la descentralización promovida en los años 90, en particular, a partir de la reforma constitucional del 94, recargó sus responsabilidades. A la vez, estas nuevas obligaciones no se vieron acompañadas de una transferencia de recursos acorde, sino que se mantuvo el esquema de administración centralizada, provincial o nacional, dependiendo de vinculaciones políticas o partidarias. Al mismo tiempo, no se dio un proceso interno de generación de capacidades técnicas adecuadas a la nueva situación de los municipios.

Por otro lado, los gobiernos municipales presentan algunas ventajas frente a otros estamentos. En particular, disponen de una capacidad de conocimiento de las problemáticas a muy corta distancia. Esta cercanía es fundamental en términos de desarrollo local. Asimismo, son la autoridad política legítima con mayor capacidad de gestión y representatividad institucional, capaz de promover acciones a otros estamentos del estado, instituciones, empresas y actores de la sociedad.

En países como Argentina, de gran heterogeneidad territorial y poblacional, “local” no puede ser asimilado a “municipal”, ya que tenemos municipios de 10.000, 100.000 y de 1 millón de habitantes. Tampoco podemos asimilar lo local con “desarrollo en pequeña escala”, ya que la cuestión es mucho más compleja. Lo *local* refiere a lugar (que viene del latín *localis*). De este modo, abordar lo territorial conduce al debate sobre la relación entre territorio y desarrollo.

A partir de la crisis internacional de mediados de los años 70, se comienza a generar el “discurso deslocalizador”. El mismo sostiene a groso modo que el territorio no resultaría una variable importante para el desarrollo (económico), dados los avances en las tecnologías, que facilitan el acceso a información de forma más o menos barata y desde cualquier lugar del mundo, y la deslocalización del capital y la inversión a nivel mundial, por la cual las empresas de los países centrales comienzan a trasladar sus industrias a países periféricos, que ofrecen menores restricciones laborales y ambientales. Este discurso plantea además que el “desarrollo” depende de la atracción de flujos de capitales internacionales, y estos a su vez dependen de cuatro condicionantes: bajos salarios, bajos impuestos, bajas regulaciones ambientales y bajos condicionamientos a la movilidad de capitales. Así, el “discurso deslocalizador”, vinculado estrechamente al proceso de globalización y al enfoque neoliberal, relativiza la relación existente entre territorio y desarrollo porque no contempla las particularidades territoriales y las diferencias existentes entre países y regiones. De este modo, el territorio se torna menos condicionante en términos de políticas públicas.

Como se dijo, el territorio, en tanto mirada compleja no refiere a lo meramente topográfico, sino que incluye los aspectos sociales, económicos, históricos y culturales que hacen a la particularidad de cada región. Con relación a esto, en la década del 80, mientras en los países latinoamericanos se dejaba de lado el interés por lo regional, la planificación y el desarrollo, comienza a resurgir en los países centrales el concepto de *desarrollo territorial*. En este sentido, el socavamiento de los

“Estados de Bienestar” como eje de la vida pública para el mismo período, abren un espacio para que los agentes productivos y sociales del ámbito local y regional definan un nuevo marco para la creación de un entorno más favorable al crecimiento y la mejora de las condiciones de vida.

Se plantea una dicotomía entre “desarrollo exógeno” (proveniente desde afuera), por oposición a la visión del “desarrollo endógeno”, perspectiva en la que se busca promover y ampliar las capacidades propias del territorio y sus habitantes. Este desarrollo endógeno, basado en el potencial autónomo de crecimiento desde dentro, se contrapuso a las expectativas de crecimiento exógeno, fundado en decisiones venidas de fuera famosos “distritos industriales” italianos, pero también a los llamados “sistemas locales de empresas” en España, no hay una gran empresa que motoriza todo el proceso sino que hay un vasto conjunto de pequeñas y medianas empresas, muchas de ellas de tipo familiar, pero a su vez fuertemente tecnologizadas, dinámicas e innovadoras. Éstas, se encuentran articuladas entre sí y con organismos públicos y privados de apoyo (cámaras empresarias, institutos técnicos y de servicios a la producción, etc.), lo que constituye el llamado “entorno innovador” de apoyo a la producción. Estas empresas pequeñas, innovadoras y dinámicas compiten de algún modo entre sí (lo cual funciona como estímulo a la innovación), pero asimismo cooperan ya que resultan productiva y logísticamente complementarias, en una suerte de competencia-cooperación todo ello en un marco de valores, costumbres, reglas y confianzas socioculturales que se dan a nivel de un territorio particular (el distrito).

Así, la puesta en valor del “territorio” y sus aspectos “intangibles” demuestra que el territorio tiene una importancia central para el desarrollo y que el mismo está condicionado por su localización en un contexto mayor, sus recursos naturales, su infraestructura, pero también, y fundamentalmente, por los lazos sociales, costumbres, pautas culturales e instituciones que lo conforman, cuestiones a las que se les denominará posteriormente en la literatura los “recursos intangibles” del territorio, o también según los autores y enfoques: “capital social”, “tejido asociativo” o “densidad institucional”.

1.4. DESARROLLO ECONÓMICO Y LAS ESCUELAS TRADICIONALES.

El estudio del desarrollo económico de los abordajes más amplios e integrales en contraposición a las escuelas tradicionales, particularmente en América Latina, pueden sistematizarse en la escuela de pensamiento estructuralista y la corriente de pensamiento socialista. Asimismo, es posible advertir la línea de pensamiento de la economía del desarrollo bajo el enfoque teórico de Amartya Kumar Sen.

La escuela de pensamiento estructuralista Latinoamericana se consolida a principios del siglo XIX durante la denominada “época dorada”. En esta etapa, la economía mundial asistió a la segunda revolución industrial que implicó cambios

tecnológicos, científicos y sociales, permitiendo un aumento de la productividad y consecuentemente un crecimiento de las tasas de rentabilidad (Rapoport, 2000). Potencias como Estados Unidos, Alemania y Francia comenzaron a desarrollar su capacidad industrial bajo políticas proteccionistas, restringiendo con ello algunas exportaciones de productos primarios. Bajo este esquema, Gran Bretaña dejó de recibir los productos primarios que adquiría principalmente de Estados Unidos, momento en el cual Argentina toma el rol de proveedora de esos productos (Rapoport, 2000). A su vez, en el plano interno se asistió a lo que se conoce como el proyecto de la generación del 80, conformado por una élite oligárquica, vinculada principalmente a la producción ganadera. Este proyecto sintetizó las ideas del conservadurismo liberal de la época, basado en la relación con Gran Bretaña como la mejor manera de plasmar esas ideas (Rapoport, 2000). De esta manera, Argentina se incorpora definitivamente en el mercado mundial contando con la producción agropecuaria como la principal riqueza del país.

Con la crisis internacional de 1930 Argentina va perdiendo su lugar en el mercado global. En este periodo de entreguerras se debilita el vínculo de Argentina con el Reino Unido y paralelamente Estados Unidos comienza a posicionarse como potencia mundial. Simultáneamente, Argentina comienza un incipiente proceso de industrialización, momento que dará lugar a la etapa del modelo industrial sustitutivo, en el cual pierde relativa importancia el modelo agroexportador. Este modelo sostenido mediante especulaciones financieras que aparentaban momentos de esplendor no logra sostenerse en el tiempo ya que los ciclos depresivos británicos arrastran a la economía argentina y sale a la luz el problema estructural del modelo, esto es, la fuerte dependencia de la economía argentina. En este sentido, autores como Bunge (1984) analizan el modelo agroexportador adelantándose a la crisis, a través de afirmar críticos diagnósticos de los conflictos estructurales del modelo y denunciar la falta de políticas transformadoras de la época.

Para sostener el modelo sustitutivo de importaciones, el pensamiento estructuralista recomienda una fuerte transformación del Estado para generar políticas que transformen a las naciones. Uno de los mayores problemas que definen los estructuralistas para hacer frente a la limitación del desarrollo latinoamericano es la “restricción externa”. Esta restricción a su vez genera una fuerte dependencia ya que para acceder a dólares los países recurren a la deuda externa. Para ello, los estructuralistas sostienen que el camino para reducir la dependencia extrema parte de generar un camino radical en la economía de la región profundizando la industrialización. Asimismo, para volver más competitiva la economía latinoamericana y aprovechar la capacidad de sus fábricas, esta línea de pensamiento promueve la integración regional para generar un mercado común. Durante la crisis del petróleo (1973-1974) se genera un fuerte golpe para el modelo de sustitución de importaciones tomando las riendas de la economía las políticas neoliberales. Al respecto, los

teóricos de la dependencia proponen como vía alternativa avanzar en la línea de lo que propone la escuela de pensamiento socialista.

Del mismo modo, se identifica una línea de pensamiento que toma como eje central los aportes de Amartya Sen. Este autor brinda un punto de vista particular sobre el desarrollo, con el propósito de interpretar el papel que juega la acumulación de capital humano y la educación en el proceso de desarrollo económico de una sociedad (London, 2006). Para Sen el desarrollo se define como un proceso de expansión de las capacidades que disfrutaban los individuos. Por ello, su tesis principal afirma que las políticas públicas, para alcanzar el desarrollo, deben estar orientadas a propiciar la creación de instituciones que fomenten la ampliación de las libertades fundamentales de los individuos (London, 2006). Al respecto, la educación toma una posición central en esta teoría ya que, bajo su enfoque, el entorno institucional es el que puede generar que todos los individuos alcancen la igualdad de oportunidades y por lo tanto, sea posible alcanzar el desarrollo (London, 2006). Esta mirada permite poner en escena tanto los medios como los fines poniendo atención a los propósitos por los que cobra importancia el desarrollo.

1.5. INNOVACIÓN PRODUCTIVA, EDUCACIÓN, CIENCIA Y TÉCNICA

La innovación productiva, la educación, la ciencia y la técnica se vinculan a través de varios aspectos que pueden ser analizados desde diversas aristas. En este sentido, existe una clara vinculación de un abordaje integral del ordenamiento territorial a través del trabajo conjunto con organismos de ciencia y técnica. Si bien no existe una receta única para que los territorios alcancen un carácter vinculado a la innovación, la política pública aplicada a la innovación puede incidir en las mejores prácticas en materia corporativa. Al respecto, los organismos de investigación, los institutos tecnológicos, los centros para la transferencia de la innovación y fomento de la cooperación inter-empresarial, suelen jugar un papel central. Asimismo, el asociativismo, las redes de colaboración y la aplicación de nuevos instrumentos hacen de la innovación un proceso colectivo que implica la generación de un entramado social sólido (González Romero, 2006).

Asimismo, la educación resulta un elemento clave en el proceso de desarrollo económico al constituirse como uno de los medios más relevantes al momento de proveer de herramientas a los individuos para integrarse a la vida social, económica y política (London, 2006). Al respecto, autores como Ferrer indican que la elevación de los niveles educativos y la promoción de la ciencia y la tecnología fueron objetivos clave en la acción pública de los países exitosos, mientras el propio desarrollo multiplicaba los incentivos para que el sector privado llevara adelante sus propias actividades de investigación (Ferrer, 2007). En esta misma línea, Alburquerque (2004) por su parte, expresa que “los sistemas de salud y educación, así como la existencia de una cultura local favorable a la creatividad y el emprendimiento, deben dejar de

ser contemplados exclusivamente como temas sociales, ya que forman parte sustantiva del entorno favorecedor de la innovación tecnológica, al ocuparse de la valorización de los recursos humanos en un ambiente estimulador del desarrollo productivo y empresarial” (2014, p. 9).

Las políticas públicas resultan uno de los ejes principales para que las prácticas se acerquen al desarrollo económico territorial que se desea alcanzar. En la realidad de la región, es posible advertir territorios ganadores y perdedores, lo importante es descubrir por qué razón algunas ganan y otras pierden (Boisier, 1979). En esta línea, los procesos de desarrollo territorial exitosos resultan de aquellos que logran integrar aspectos educativos, de salud, así como el acceso igualitario al hábitat, el cuidado del medio ambiente, entre otros. Asimismo, basándonos en la bibliografía abarcada es posible advertir la importancia de los entramados sociales y la participación de diferentes actores y organizaciones en el diseño de programas y acciones tendientes a alcanzar un desarrollo territorial equilibrado. Justamente, la clave del éxito para alcanzar un modelo económicamente viable resulta de la consideración de las particularidades territoriales de cada caso singular (Echeverría Ramírez, 2000; Albuquerque Llorenç, 2004; Lodeserto, 2015). En este sentido, surge que uno de los puntos clave de las propuestas exitosas de desarrollo radica en comprender al territorio no como una porción homogénea, sino como una construcción heterogénea en donde las relaciones de poder juegan un papel importante y existen múltiples particularidades que plasman los actores locales. A partir de ello, es posible descubrir las necesidades reales de dichos actores y proponer intervenciones que tengan vinculación directa con aspectos sociales, económicos y ambientales en el contexto donde tiene lugar la intervención.

1.5.1. Nueva arquitectura institucional

En términos de Aldo Ferrer (2007), la densidad institucional, la cual se trata de una organización colectiva conformada por redes de capital social, se basa en la cooperación público-privada. En este esquema, constituyen además aspectos centrales la cantidad y calidad de las instituciones territoriales, así como a los vínculos recíprocos entre estas, la confianza y capital social existente en el territorio, un nivel importante de competitividad, pero también de cohesión social, y la existencia de redes de interacción entre todos los actores.

En este marco, cobra sentido el concepto de Cluster y las cadenas de valor, desarrollado por el economista estadounidense Michael Porter, como herramienta para el análisis de aquellos factores que permiten a una industria incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva (encadenamientos "hacia adelante" y "hacia atrás"), los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, y los factores vinculados a las actividades de aglomeración. En buena medida el concepto recupera algunas cuestiones centrales ya planteadas en la idea de distrito

industrial. Los clusters son "concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores próximos, e instituciones asociadas (como por ejemplo universidades, agencias gubernamentales, asociaciones empresariales, etc.) en ámbitos particulares que compiten pero que también cooperan". Comúnmente se entiende por complejo productivo o cluster a una concentración sectorial y/o geográfica de empresas que se desempeñan en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes y acumulativas economías externas, de aglomeración y especialización (por la presencia de productores, proveedores y mano de obra especializada y de servicios anexos específicos al sector) y con la posibilidad de llevar a cabo una acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva.

Elementos que caracterizan a un cluster (Perego, L. H., 2003):

1. Agrupamiento de empresas, principalmente de pequeña y mediana dimensión, concentradas espacialmente y especializadas sectorialmente.
2. Un conjunto de vínculos hacia delante y hacia atrás, basados en relaciones de mercado y extra–mercado, para el intercambio de bienes, información y recursos humanos.
3. Un entorno cultural y social común que vincula a los agentes económicos y permite la creación de códigos de comportamiento comunes, tanto explícita como implícitamente.
4. Una red de instituciones públicas y privadas locales de apoyo a los agentes económicos.

Por otro lado, la cadena de valor es un modelo teórico desarrollado por M. Porter que clasifica y organiza los procesos o actividades de una organización empresarial "generando valor para el cliente". Porter (1985) propuso el beneficio para el consumidor y con ello obtener ventajas competitivas". La cadena de valor categoriza las actividades que producen valores añadidos en una organización en dos tipos: las actividades primarias y las actividades de apoyo o auxiliares. Las actividades principales o primarias refieren a la producción física del producto: su diseño, fabricación, venta y servicio posventa. Entre ellas se cuentan:

1. Logística interna: recepción, gestión y seguimiento de pedidos, almacenamiento, control de existencias, distribución de materias primas, etc.
2. Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
3. Logística externa: almacenamiento de los productos y distribución del producto al consumidor.
4. Marketing y ventas: difusión, instalación y comercialización del producto.
5. Servicios: de posventa y mantenimiento, garantías, servicios técnicos y soporte de fábrica, etc.

Entre las actividades de apoyo o secundarias (que son transversales a la organización) encontramos:

1. Abastecimiento: planificación, contabilidad, finanzas.
2. Infraestructura
3. Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo (I & D)
4. Dirección de recursos humanos.

2. ORGANIZACIONES, INNOVACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO

Autor: Esp. Demián Barry

2.1. INTRODUCCIÓN

La información ha pasado a ser uno de los grandes activos de las organizaciones, ya sean públicas, mixtas o privadas. En este sentido el desarrollo y estudio de la generación, administración, explotación, interpretación y clasificación de información se ha convertido en un desafío tecnológico y científico a nivel mundial. Para poder abordarlo, no sólo se requiere del soporte de científicos y tecnólogos en el área de la informática sino además de la integración con investigadores de distintas áreas vinculadas con las actividades productivas de la región, donde a través de equipos multidisciplinarios, que, interactuando con el sector productivo regional, generen verdadero valor en innovación.

Entendiendo que la dinámica necesaria no se logra sólo por convicción o convencimiento de los actores involucrados, sino que se debe trabajar profundamente en la instrumentación de herramientas que permitan fomentar la producción de conocimiento por un lado y su aplicación útil para el desarrollo por otro.

2.2. ENFOQUE TEÓRICO

2.2.1. Dinámica de la Innovación

La dinámica del desarrollo actual, la vinculación necesaria entre ciencia y tecnología, el sector productivo y el estado requieren trabajo conjunto y consensuado para lograr el círculo virtuoso que permite a los sistemas económicos locales desarrollarse.

En el mundo, las regiones con mayor competitividad se caracterizan por la generación de conocimiento, el uso de nuevas tecnologías, la mayor velocidad de aprendizaje, capacidad asociativa, cultura de la convivencia y un largo aprendizaje en el uso de las herramientas de la sociedad industrial. Estos valores producen instituciones nuevas con capacidades operativas y dinámicas que permiten generar un ambiente innovador.

Según (Yoguel et al, 2009) “...en algunos estudios se examinan las posibilidades de crear ventajas competitivas a partir de la producción y el intercambio de conocimientos dentro de una trama productiva (Bisang y otros, 2004; Albornoz, Milesi y Yoguel, 2004; Yoguel, Novick y Milesi, 2003; Casalet, Cimoli y Yoguel, 2005). Una de las configuraciones más virtuosas de red se vincula a la concentración geográfica y la generación de externalidades que promueven la cooperación y la eficiencia colectiva (Schmitz, 1995; Meyer-Stamer, 1998). De esta manera, mientras algunas tramas tienden a ser menos eficaces (Humphrey y Schmitz, 2000; Poma, 2000), en otras se desarrollan procesos cooperativos de aprendizaje y difusión del conocimiento tácito (Freeman, 1988; Camagni, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995).”

La construcción y desarrollo de herramientas de gestión colaborativa permiten mejorar las condiciones planteadas. Continuando con el trabajo de Yoguel donde define al Sistema de Innovación Local: “Entendemos por sistema local de innovación el espacio de interacción entre empresas y entre empresas e instituciones, en una ubicación geográfica común que incluye tanto las relaciones de competencia como de cooperación. Estos sistemas son heterogéneos y de muy diversos grados de complejidad, la que depende del número y las características de los actores y agentes que los componen y de las vinculaciones formales e informales entre ellos. De este modo, cualquier sistema puede ubicarse en una serie de situaciones que van desde un nivel de máximo virtuosismo —cuando hay procesos significativos de aprendizaje y creación de ventajas competitivas dinámicas— hasta el extremo opuesto en que ambos son casi inexistentes.”

Las incubadoras de empresas, los parques, polos y plataformas tecnológicas son modelos que promocionan y crean este ambiente innovador, potenciando el triángulo virtuoso, propuesto por Jorge Sábato (Sábato, J. y Botana, N. 1968) que implica la interacción entre los sectores académicos, científicos, tecnológicos y productivos, favoreciendo el desarrollo local.

En vastas regiones de nuestro país, donde conviven universidades, centros científicos, tecnológicos, organismos del estado de diferentes niveles (locales, provinciales y nacionales) y un amplio y diverso sector productivo, la implementación de Herramientas Tecnológicas permiten mejorar las relaciones entre los actores del territorio para impulsar y fortalecer los desarrollos de la ciencia, la tecnología y la innovación, y relacionarlos con el mundo socio-productivo, permitiendo la conformación y consolidación de grupos de trabajo multidisciplinarios para el tratamiento de problemáticas locales y regionales.

Para comprender la relación existente entre el desarrollo local y la Sociedad del Conocimiento, se utilizarán algunos textos de Edgar Morin que ilustran la concepción base que fundamenta la necesidad de una dinámica de integración entre los actores de una sociedad, especialmente en lo que se refiere a la “Sociedad de la Información” como factor de cambio en la gestión del conocimiento.

“Así, desorden y orden a la vez se confunden, se llaman, se necesitan, se combaten, se contradicen. Esta dialógica se pone en marcha en el gran juego fenoménico de las interacciones, transformaciones, organizaciones, donde trabajan cada uno para si, cada uno para todos, todos contra uno y todos contra todos.

El orden viviente es tan refinado y delicado que sería de una fragilidad extrema, si precisamente su refinamiento no le permitiera manipular el desorden en su provecho y sobre todo regenerarse y reorganizarse permanentemente.

En la ciencia y sobre todo en la política, las ideas, a menudo más testarudas que los hechos, resisten el embate de los datos y de las pruebas. Los hechos se

estrellan efectivamente contra las ideas, mientras no exista nada que pueda reorganizar de otra manera la experiencia.

En efecto la teoría del sistema se anima allí donde hay juego activo de interacciones, retroacciones, emergencias, constreñimientos, allí donde los antagonismos entre partes, entre las partes y el todo, entre lo emergente y lo sumergido, lo estructural y lo fenoménico se ponen en movimiento. La teoría del sistema toma vida allí donde hay vida y su interés teórico más grande, se despliega a nivel de las sociedades humanas.

La idea de cibernética–arte-ciencia del gobierno puede integrarse y transformarse en co-cibernética – arte-ciencia de pilotar conjuntamente, donde la comunicación ya no es útil del mando, sino una forma simbólica compleja de organización.

La información generativa y la información circulante pueden transformarse la una en la otra, pero la transformación de una información circulante o de señales de información generativa no es posible más que si se encuentra un aparato capaz de registrarla y tratarla.

Así la información sólo puede nacer a partir de una interacción entre una organización generativa y una perturbación aleatoria al ruido. Ergo la información no puede desarrollarse más que a partir del ruido. Y desde luego, en el nacimiento de una información, siempre se necesita una actitud organizacional de carácter neguentrópico que se supere a sí misma transformando el evento en novedad, el error en verdad.

La información es inseparable de la actividad de la totalidad en tanto que totalidad. No obstante, no se diluye en una confusión holística. Por el contrario, se convierte en uno de los conceptos cuajados en la idea de organización neguentrópica – geno - fenoménica de naturaleza informacional / comunicacional.”

Edgar Morin, Cátedra Itinerante UNESCO para el Pensamiento Complejo.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Jiménez Luque publica en 2007 que “...en Europa, a finales de los años ochenta, como consecuencia del éxito obtenido en los primeros parques científicos nacidos en los Estados Unidos y del estudio de la función de los clusters en el proceso innovador, se desarrolló un interés creciente a nivel político para la creación de sistemas que favorezcan una mayor colaboración entre los creadores de investigación y los usuarios finales de sus resultados (empresas). Se trataron principalmente de iniciativas de tipo cooperativo que involucran a sociedades de diversa tipología (universidad, entes locales, empresas, centros de investigación) y cuya financiación es aportada igualmente por un gran número de actores (entes locales, gobierno regional, Comunidad Europea y sociedades privadas)”.

De esta manera, las plataformas tecnológicas y los parques científicos y tecnológicos asumen, respecto al territorio, la función de ser centro de atracción y creación de nuevas empresas innovadoras y catalizador de la actividad innovadora y de la transferencia de conocimiento y tecnología.

La IASP (International Association of Science and Technology Parks) define a los Parques Científicos y Tecnológicos como una organización gestionada por profesionales especializados con el objetivo fundamental de incrementar la riqueza de su región y de promover la cultura de la innovación. Además, tiene como finalidad fomentar la competitividad de las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento instaladas o asociadas al Parque.

En ese sentido, estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y generación centrífuga (spin off), y proporciona otros servicios de valor añadido, así como espacios e instalaciones de gran calidad.

Una Plataforma Tecnológica mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior. Está diseñada para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido, pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el entorno local y posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de conocimiento y tecnología, fomentando la innovación entre las empresas y organizaciones del Sistema de Innovación Local.

Retomando el trabajo de Yoguel podemos apreciar que no existen estudios relevantes sobre las singularidades de los aspectos locales de los sistemas de innovación tanto desde el punto de vista morfológico como de su funcionamiento. Es por esto que podemos apreciar investigadores que desarrollan sus actividades fuera de las problemáticas de su entorno local y por lo tanto la inexistencia de análisis y estadísticas que permitan entender el déficit local y de esta forma contar con información relevante para el desarrollo de la región.

Tomado el diagnóstico del trabajo mencionado, vemos que existen condiciones descriptas para los contextos locales que son de relevancia para comprender la necesidad de un correcto sistema de información y conocimiento que desarrolle las capacidades del entorno local.

1. El dinamismo económico depende cada vez más del nivel de conocimientos y experiencias acumulados, de las capacidades y habilidades de los recursos humanos.
2. Conocimientos limitados por el nivel que alcancen las competencias endógenas de los actores del sistema local.
3. En general, las empresas que cuentan con un menor nivel relativo de competencias tienden a aprovechar mejor las externalidades tangibles —tales

como la mano de obra capacitada o la dotación de infraestructura física— que las externalidades intangibles vinculadas a la información y al conocimiento tecnológico y de mercado.

4. Los agentes —empresas e instituciones— requieren competencias mínimas, sin las cuales les resulta difícil complementar los conocimientos faltantes. Este umbral mínimo de competencias necesarias va aumentando a medida que los sistemas pierden virtuosidad.
5. En un sistema local que produce externalidades positivas se requerirá un menor esfuerzo individual de las empresas por lograr ventajas competitivas.
6. El tamaño de las empresas no constituye una barrera para que estas accedan, por ejemplo, a los beneficios derivados de los acuerdos de cooperación empresarial o los programas públicos de apoyo tecnológico.
7. Las externalidades positivas contrarrestan las desventajas competitivas derivadas del tamaño de las empresas.
8. El desarrollo institucional es un factor determinante y también un reflejo del nivel de capacidad innovadora de los agentes económicos. El ambiente institucional constituye, entonces, un elemento básico para la generación de un espacio público que facilite el avance del sistema local en cuestión.
9. Los sistemas locales tienen marcadas dificultades para transformar el conocimiento codificado en tácito (esto es, territorializar) y para volver a codificarlo y hacerlo global.
10. Las instancias de difusión y generación de conocimientos se producen fundamentalmente a nivel de las empresas individuales, sin apoyo o presencia institucional.

Del diagnóstico desarrollado por Yoguel podemos observar la necesidad de fortalecer los acuerdos y compromisos institucionales para su desarrollo y la necesidad de brindar mecanismos y herramientas que dinamicen el entorno colaborativo y de intercambio que permita capitalizar las capacidades endógenas y apropiar las externalidades positivas.

2.3.1. Adaptación cultural del entorno

El ambiente institucional constituye un elemento básico para la generación de un espacio público que facilite el avance del sistema local en cuestión. La creación de este ámbito público es, en sí misma, un síntoma del grado de desarrollo alcanzado y, a la vez, el lugar donde los agentes pueden mejorar sus competencias, más allá de las diferencias iniciales de capacidad que existan entre ellos. Como consecuencia del carácter colectivo de las acciones emprendidas y del flujo de interacciones formales e informales entre los distintos tipos de agentes, se produce una importante circulación y generación de conocimiento codificado y tácito que contribuyen a la formación de competencias individuales y grupales y a la creación de bienes públicos

y “bienes club” o bienes reservados. A diferencia de los públicos, estos últimos incluyen saberes que permiten dejar fuera a quienes no pertenecen al subsistema. Más específicamente, se trata de conocimientos, acuerdos y actividades que se desarrollan dentro de un complejo productivo y de los que pueden usufructuar los agentes que pertenecen a él, pero no aquellos que están fuera de él. En consecuencia, estos bienes club constituyen lo que Michael Storper denomina interdependencias no vinculadas a los precios (untraded interdependencies).

El proceso de desarrollo de un sistema local de innovación no es sencillo ni automático e implica la necesidad de crear mecanismos de traducción, ya que los agentes involucrados hablan lenguajes diferentes y responden a lógicas y culturas disímiles. Este conjunto de lenguajes constituye una institución clave de los sistemas locales, tan importante para su funcionamiento como los bancos, las empresas y las universidades (Poma, 2000). La gran debilidad de los mecanismos de traducción explica, en parte, la escasez de interacciones establecidas entre los distintos tipos de agentes.

Cada día es mayor la incidencia de las tecnologías de información dentro de la sociedad, generando nuevos paradigmas y enfrentando distintos intereses de la sociedad. Por ello es necesario generar mecanismos que permitan democratizar la información y servicios de las distintas organizaciones que intervienen en la sociedad.

Desde la perspectiva del estado como regulador y controlador de las distintas actividades de los actores de una sociedad y desde la perspectiva de los ciudadanos como usuario e interesados en la imposición de mecanismos que garanticen mayor justicia, ecuanimidad y que permitan el acceso a información de interés de los particulares y de las distintas organizaciones.

Por lo tanto, es necesaria la construcción de herramientas de infraestructura tecnológica que faciliten la integración de las partes.

Estamos participando de un cambio de paradigma, de una transformación de los criterios básicos con los que comprendemos la realidad: Durante muchos siglos se conocieron discursos (religiosos, culturales, políticos y científicos) que la pretendieron unificar; siempre se propuso una explicación que redujera lo que sucede a un solo principio: lo que Derrida llamó “logocentrismo” y, en palabras de Gilles Deleuze, se podría denominar “monológica”.

La lógica virtual, la lógica informática, la presencia de Internet, ya se está instalando como aquel criterio en el que se disuelve toda idea de centro.

¿Cuáles son las características que podemos avistar del nuevo mundo? En principio el debilitamiento de la idea de verdad. De diversos modos, según la disciplina que se trate, la suposición de que existen verdades inamovibles cede paso a la admisión de la eficiencia. A su vez la eficiencia se admite siempre dentro de un paradigma, que no es prueba de verdad si no que funciona dentro de lo que está

preparado para resolver. Otra de las cosas que ha variado es la idea de deber. La vieja ética que suponía verdades absolutas ha cedido paso a una más abierta, más difusa, que sólo reconoce valores dentro de los campos en los que funciona.

Puede decirse que el mundo occidental actual está viviendo no sólo profundos cambios, sino que se está instalando la inestabilidad (aunque suene una paradoja). Cada vez más se va advirtiendo que no hay leyes, sino reglas de juego. Lo que antes era comprendido y experimentado como “deber ser”, hoy se va desplazando al “poder ser”. Se está pasando de la fijeza de un ser idéntico y estable a un acontecer que se muestra como fluir. De este modo, nada de lo que es, está obligado a ser, sino que sólo es una posibilidad.

Esto abre el mundo a un tipo de actitud. Ahora sabemos que nada es fijo (y no porque mañana puede cambiar) sino que hoy mismo ya no lo es, lo que nos exige una gran flexibilidad. Este es, ni más ni menos, el pasaje del “deber ser” al “poder ser”.

Sistemas que ignoren la necesidad de dinámica, adaptación y aprovechamiento de este nuevo entorno se verán afectados en la producción de riqueza para su región.

2.4. GENERAR UN ENTORNO INNOVADOR EN EL TERRITORIO

2.4.1. Democratizar información y desarrollo colectivo

Las comunicaciones favorecen el intercambio y la interacción democrática de la información, permitiendo si se utiliza correctamente, sinergia y crecimiento entre las distintas partes y actores que acceden a ella, eliminando, probablemente, intereses particulares de las partes. Compartir y regular la información permite auditar y controlar las actividades de los distintos actores de los sistemas y organizaciones.

La tecnología y las comunicaciones son el factor impulsor de este intercambio. La capacidad de los distintos sistemas que procesen dicha información, permitirá implementar procedimientos cualitativamente superiores, debido al acceso a dicha información y a la posibilidad de ínter-actuar en línea sobre los diversos sucesos de los sistemas ínter-actuales, permitiendo la correcta codificación de saberes tácitos y su constitución como bien público para su entorno, retroalimentando de forma sistémica la producción de conocimiento cooperativo y asociativo de este mismo entorno. Este sistema virtuoso retroalimenta y mejora las capacidades de innovación de las organizaciones asociadas.

Los sistemas y los actores deben alimentarse del flujo de información para trabajar con ella en todos los niveles. Cada parte tomará de la información circulante lo que necesita para aprender y crecer. Este crecimiento y la interacción de los actores mantendrán en equilibrio el sistema de información y permitirá mejorarlo.

En este sentido el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario es clave para enriquecer los servicios que prestan las organizaciones brindadas en todos los niveles.

Dentro de los distintos sistemas organizacionales, ya sean privados, públicos o de gobierno, nos encontramos con una gran cantidad de actores que necesitan intercambiar servicios e información. Estas operaciones están sumamente atomizadas, requiriendo la intervención simultánea de los actores mencionados.

A dichas operaciones se agregan además intereses contrapuestos y necesidades de control y contralor que lo hacen más complejo aún.

Esta complejidad genera una gran cantidad de dialectos de comunicación entre las partes, provocando el clásico “teléfono descompuesto”. Debido esto, normalmente, a reglas de interpretación poco claras.

Es por ello que la alta interoperabilidad de dichos servicios e información requiere de una interpretación precisa de lo que se solicita como servicio y de lo que se pretende informar o recibir como información.

De aquí que la mayor necesidad de las organizaciones y actores intervinientes sea la definición de estándares de servicios y comunicaciones que garanticen o por lo menos minimicen la posibilidad de confusiones y malas interpretaciones en el intercambio de información: correcta codificación de las funciones.

Refuerza este concepto lo expuesto por Yoguel, Robert, Erbes y Borello en su trabajo “Capacidades cognitivas, tecnológicas y mercados” donde se expresa que: “... En este nuevo esquema el conocimiento presenta una característica distintiva respecto a otros factores de producción, su consumo aumenta la producción y no se agota al utilizarse (Cimoli y Correa, 2005, Yoguel 2000). El consumo y circulación del conocimiento, que asimismo constituyen una fase importante de su producción, depende positivamente de la complejidad y articulación de las redes y del grado de competencias endógenas de los agentes involucrados y de las complementariedades que se generan en la interacción entre los agentes que las integran (Ocampo, 2005) ...”

“... A su vez, la tecnología es concebida como un complejo proceso de generación, circulación y apropiación de conocimientos no solo codificados sino también tácitos (Nonaka y Takeuchi 1995), que va mucho más allá de la incorporación de máquinas al sistema productivo. Este conocimiento, que adopta una doble naturaleza se valoriza cuando se transforma (Rullani, 2000) a partir de procesos de aprendizaje formales e informales (Lundvall, 1992; Johnson y Lundvall, 1994, Lam, 1998, Ducatel, 1998, etc.) que desarrollan los agentes económicos en su práctica e interacción productiva. Comienza a existir un creciente acuerdo acerca de que la innovación no constituye un fenómeno individual de firmas u organizaciones (Freeman et al 1991) y crecientemente se enfatiza en el carácter multidireccional del proceso de aprendizaje, cada vez más contextual y transdisciplinario con una fuerte interacción y complementariedad de los componentes tácitos y codificados (Nonaka y Takeuchi, 1995). En ese proceso, comienzan a cobrar creciente importancia los

mecanismos de intermediación y traducción que se manifiestan en la emergencia de las llamadas instituciones puente (Casalet, 2000a, 2000b).”

Es por ello por lo que la dinamización del entorno local está condicionada a su crecimiento cultural en la concepción de lograr que este entorno considere al conocimiento y su producción como un bien público y como tal de libre acceso e intercambio. La interoperabilidad de la información como bien público y la complejidad y riqueza del lenguaje utilizado comienza a ser considerado una institución virtual utilizada entre los agentes, donde el proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias requiere y se manifiesta a partir de un proceso de interacción y traducción de estos lenguajes a través de la constitución de una verdadera red de conocimiento.

2.4.2. La necesidad de generar entornos de transformación digital colaborativa

Teniendo en cuenta el pensamiento de Jorge A. Sabato, “...el conocimiento técnico y científico es una mercancía que como tal se produce, se distribuye, se vende, se compra, se exporta, se importa, se intercambia, y es por eso que hay que manejar el problema de producción de tecnología en el país no ya como derivado espontáneo de la producción de conocimientos, sino como un objetivo específico del sistema económico...”. Esto destaca como un proceso político, la acción de insertar la ciencia y la tecnología en la trama misma del desarrollo que significa saber dónde y cómo innovar. Así, a través de la acción coordinada de la infraestructura del estado, de la infraestructura científico–tecnológica y de la estructura productiva, puede lograrse el desarrollo.

De lo expresado en los diversos Planes de innovación para la República Argentina, surge que la dificultad de transferir los conocimientos generados en el sistema de Ciencia y Tecnología al sector productivo ha sido uno de los puntos de preocupación de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los últimos años. Tal como se puntualiza previamente, en los últimos quince años y en un número importante de diagnósticos en el tema, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se caracteriza por una baja articulación público-privada y entre privados.

En materia de innovación productiva el país sigue mostrando una actividad limitada, y se deben extremar los esfuerzos en marcha para vincular los conocimientos generados en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología con las necesidades del sector productivo, así como para incentivar en las empresas comportamientos innovadores. En este sentido, las empresas suelen desarrollar esfuerzos individuales de innovación que generalmente se traducen en la obtención de innovaciones incrementales y su participación en el gasto en I+D+i es reducido. Este escenario es bastante concluyente, en consecuencia, con respecto a que el impulso a la innovación se realiza fundamentalmente “desde arriba”, ya que, en general, no es una inquietud que surja de las propias empresas. Esto explica que, en

el pasado reciente, las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación hayan mostrado una preocupación recurrente por promover una mayor transferencia de los conocimientos generados en las instituciones de Ciencia y Tecnología hacia el sector productivo.

En este marco, el Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) pone un fuerte énfasis a través del Plan en la articulación público-privada, buscando generar los mecanismos de interrelaciones más fuertes y dinámicas que permitan la circulación del conocimiento científico tecnológico en el ámbito productivo. La idea fuerza que subyace es que el sistema público y el privado actúan con lógicas diferentes pero complementarias. El primero busca optimizar la generación de información y conocimiento con los recursos disponibles, mientras que el segundo busca tomar y aprovechar la información para convertirla en un producto o servicio que llegue a la población. La conexión entre ambas lógicas resulta, por ende, fundamental para que el quehacer científico y tecnológico se traduzca en mejoras productivas y sociales.

Por lo tanto, la lógica de derrame de conocimiento debe ser reemplazada por una lógica dinámica de articulación, interacción e integración entre los productores de conocimiento y los receptores del mismo. Esta tarea se refleja en la propuesta de un Sistema de Innovación Local donde, desde la estructura de Estado+Ciencia+Producción, se vea dinamizada por un círculo virtuoso entre los actores del Sistema.

En este sentido entendemos que la propuesta de creación de una Plataforma Tecnológica en Gestión de la Información y el Conocimiento, debe estar fuertemente acompañada de contenido y acciones que logren que meros enunciados de ideas se concreten y transformen en realidades de innovación y producción. Es necesario comprender en este sentido que el enunciado de articulación tampoco es suficiente en sí mismo, no alcanzará con sentarnos en una misma mesa, sino en establecer acciones que permitan dinamizar y lograr los objetivos de innovación como fin último.

Por lo tanto, el sentido de los ejes estratégicos propuestos en el presente documento tiende a garantizar y viabilizar una verdadera articulación de Estado+Ciencia+Producción y las acciones necesarias para lograr que se produzca la innovación deseada.

Lograr el equilibrio de los actores del Sistema de Innovación será el desafío de la Plataforma tecnológica como organización dinámica, pues estas fuerzas por naturaleza tienden a divergir. Con responsabilidad y participación, los actores del sistema deberán encontrar los mecanismos y acciones para lograr el equilibrio deseado y será por lo tanto misión fundamental de las instituciones a través de sus impulsores y traductores tecnológicos, garantizar este equilibrio.

2.5. INNOVACIÓN ABIERTA

2.5.1. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

“La VIGILANCIA es el esfuerzo sistemático y organizado por las instituciones, de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para está, con el objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (Palo, F. y Vicente, J. 1999)

“INTELIGENCIA Es el proceso ético y sistemático de recolección de información, análisis y diseminación pertinente, precisa, específica, oportuna, predecible y activa, acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización” (Strategic and Competitive Intelligence Professionals (SCIP)).

Algunos factores que podemos mencionar ante la necesidad de vigilar y estar alertas de la información relevante para las organizaciones son:

1. Poder contra-atacar con rapidez los cambios.
2. Aprovechar las nuevas oportunidades que se presentan.
3. Organizaciones que hacen uso intensivo del conocimiento y la tecnología, adoptando la innovación como estrategia para su desarrollo, competitividad y sustentabilidad en el mercado.
4. En este nuevo esquema el conocimiento presenta una característica distintiva respecto a otros factores de producción, su consumo aumenta la producción y no se agota al utilizarse.
5. Disponer de la información apropiada, en el momento oportuno, para poder tomar la decisión más adecuada, supone la puesta en marcha de un conjunto de PROCESOS interrelacionados, organizados y encauzados para conseguirlo.

La tecnología es concebida como un complejo proceso de generación, circulación y apropiación de conocimientos no solo codificados sino también tácitos, que va mucho más allá de la incorporación de máquinas al sistema productivo. Este conocimiento, que adopta una doble naturaleza se valoriza cuando se transforma a partir de procesos de aprendizaje.

3. BIBLIOGRAFÍA EJE 1

1. Dabat, A. (2002). *Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo*. J. Basave et al., *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*, Porrúa, México.
2. Carolina Tkachuk (2004) *“Innovación y Territorio como factores de entorno para la competitividad de las PYMES*.
3. González Romero, Gema (2006). *“Innovación territorial y políticas públicas”*. Boletín de la A.G.E, N°42.
4. Latorre Martínez, María Pilar; Navarro Elola, Luis; Pastor Tejedor, Jesús (2009). *“Modelos de innovación territorial, industrial y empresarial. Aproximación teórica al concepto de parque científico y tecnológico”*, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio español.
5. Teixido, María Cristina (2013). *“Innovación y Territorio para el Desarrollo: estudio de caso de una firma industrial mediana ubicada en Campana-Buenos Aires- Argentina”*, Tesis de Maestría.
6. Castells, Manuel (1995). *“La ciudad informacional. Tecnologías de la comunicación, reestructuración económica y el proceso urbano-regional”*, Introducción y Capítulo I.
7. Castells, Manuel (2008). *“La cuestión urbana”*, Capítulos VI y VII.
8. Dalmasso, Caterina (2016). *“Observatorios territoriales como innovación sociotécnica para la gestión pública: el caso del observatorio del Centro Regional Mendoza- San Juan del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria”*, Universidad Nacional de Villa María, II Congreso de la Asociación Argentina de Sociología.
9. Diez, José Ignacio (2014). *“Estrategias de gobernanza e innovación socioinstitucional para el desarrollo territorial: análisis del caso Coprodesu (Argentina)”*, Revista Economía y Sociedad, Vol. 14, N°44.
10. Lamy, Brigitte (2006). *“Sociología urbana o sociología de lo urbano”*, en *“Estudios Demográficos y Urbanos”*, Vol. 21, N° 1.
11. Rodríguez Benítez, Carlos (2007). *“Estrategias territoriales de innovación y transferencia tecnológica”*, Ciencia en su PC, N°1.
12. Blanco, Jorge (2006). *“Localización industrial y circulación en el marco de las transformaciones territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires”*, 52º Congreso Internacional de Americanistas.
13. Chang, Ha-Joon (2007). *“Qué fue del buen samaritano? Naciones ricas, políticas pobres”*, Capítulo IX.
14. Duch Brown, Néstor (2005). *“La teoría de la localización”*, Capítulo 1, Documento de Trabajo Universitat de Barcelona, Págs. 5 a 34.

15. Ferrer, Aldo (2007). "Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional", en "Repensar la teoría del desarrollo en un contexto de globalización: homenaje a Celso Furtado", CLACSO.
16. Kantis, Hugo et al (2005). "Clústers y nuevos polos emprendedores intensivos en conocimiento en Argentina", Fundación ICBC.
17. London, Silvia (2006). "El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la Educación", Revista Economía y Sociedad, Vol. XI, Nº17.
18. Narodowski, Patricio y Remes Lenicov, Matías (2012). "Geografía Económica del mundo actual. Un enfoque centro-periferia", Capítulo II, Universidad Nacional de Moreno.
19. Saucedo, María Cristina (2011). "El desarrollo territorial como eje de la política de Innovación para el sector agropecuario". INTA. UNSAM.
20. Rapoport, M. (2000). Historia económica, política y social de la Argentina (1880-2000). Buenos Aires: Editorial Emecé.
21. Bunge, A. (1984). Una nueva Argentina. Buenos Aires: Hyspamerica.
22. González Romero, G. (2006). Innovación territorial y políticas públicas. Boletín de la A. G. E., (42), 121–136.
23. Albuquerque Llorenç, F. (2004). El enfoque del desarrollo económico local. Cuaderno de capacitación. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.
24. Albuquerque Llorenç, F. (2014). Evolución del desarrollo territorial Situación actual, crisis y perspectivas. Elementos de Innovación y Estrategia.
25. Echeverría Ramírez, M. C. (2000). Descentrar la mirada: Avizorando la ciudad como centralidad. Espacio y Territorios, 217–249.
26. Lodeserto, A. (2015). Globalización, acumulación capitalista y territorio. Sociedades, Territorios y Política. Siglos XX-XXI, 9–26.
27. Perego, Luis Héctor. (2003). Competitividad a partir de los Agrupamientos Industriales Un Modelo Integrado y Replicable de Clusters Productivos. Tesis de Magíster en Dirección de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
28. Porter, M. E. (1985). Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. New York: Free Press.
29. Mochon F. y Becker V. (1993): Economía Principios y Aplicaciones Ed. Mc Graw Hill. Capítulo I Y ANEXOS.
30. Castells, Manuel (1998): "Local y Global. La gestión de la Ciudades en la Era de la Información.
31. Coriat, Benjamin (1992): "El Taller y el Robot. Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica". Ed Siglo XXI. Capítulo 1y2 (pág. 11-99)
32. De Mattos, C., (2001): Movimientos del capital y expansión metropolitana en las economías emergentes latinoamericanas ED: Revista Virtual Mundo Urbano Nº 14

33. Antunes, R (2007) *Diez tesis sobre el trabajo del presente (y el futuro del trabajo)*. bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/coedicion/neffa1/04.pdf
34. De La Garza Toledo, E (2007) *Hacia un concepto ampliado de trabajo*. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/coedicion/neffa1/07.pdf>
35. Altschuler, Bárbara (2019), “Unidad 1: La revalorización del territorio y orígenes del desarrollo local Introducción y revisión crítica del concepto de desarrollo local”, *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano, UNDAV - UNQ. Buenos Aires*.
36. Alburquerque, Francisco (1999), “Desarrollo económico local en Europa y América Latina”. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Capítulo 1.
37. Alburquerque, F., Llorens, J. L. Y Del Castillo, J. (2002), “Estudios de caso de desarrollo económico local en América Latina”, BID, Washington DC. Punto 1: “El auge del Desarrollo local” (págs. 1- 12).
38. Altschuler, Bárbara (2013), “Territorio y desarrollo: aportes de la geografía y otras disciplinas para repensarlos”. *Revista Theomai* N° 27-28, Buenos Aires.
40. Madoery, Oscar (2001), “El Valor de la Política en el Desarrollo Local”. En VAZQUEZ Barquero, A y Madoery, O. Compiladores; *Transformaciones Globales, Instituciones y Políticas de Desarrollo Local*, AAVV, Homo Sapiens Ediciones, Buenos Aires.
41. Altschuler, Bárbara (2019), “Unidad 2: El desarrollo local en el contexto Latinoamericano. Etapas, perspectivas actuales y debates contemporáneos”, *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano, UNDAV - UNQ. Buenos Aires*.
42. Altschuler, Bárbara (2006), “Municipios y Desarrollo Local. Un balance necesario”, en Alejandro Villar y Adriana Rofman (comps.): *Desarrollo local. Una revisión crítica del debate*, Editorial Espacio, Buenos Aires,
43. Arocena, José (2001), “Globalización, Integración y Desarrollo Local”, en VAZQUEZ Barquero, A. y Madoery, O. Compiladores: *Transformaciones Globales, Instituciones y Políticas de Desarrollo Local*, AAVV, Homo Sapiens Ediciones. Buenos Aires.
44. Boisier, Sergio (2002), “Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?” en *Estudios Sociales* N. 103, C.P.U., Santiago de Chile.
45. Boisier, S. (1979). ¿Qué hacer con la planificación regional antes de la medianoche? *Revista de la CEPAL*, (7), 1–35.
46. Catenazzi, Andrea y Reese, Eduardo (2000), “La construcción de estrategias de desarrollo local en las ciudades argentinas. Análisis sobre los nuevos escenarios y sus implicancias en la planificación participativa. Alcances y limitaciones en experiencias argentinas”. Proyecto MSP-Programa ECOS-OUVERTURE-Mancomunitat de Municipis del Area Metropolitana de Barcelona (España).

47. Altschuler, Bárbara (2019), "Unidad 3: El desarrollo económico local, análisis crítico de herramientas y experiencias", *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano*, UNDAV - UNQ. Buenos Aires.
48. Fernández, V. R. y Vigil, J. I. (2007), "Clusters y Desarrollo Territorial. Revisión teórica y desafíos metodológicos para América Latina", *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, N° 24, Colegio Mexiquense/ CONACYT, México.
49. Fernández, V. R. (2004), "Densidad institucional, innovación colectiva y desarrollo de las cadenas de valor local". *Revista Redes*. Vol.9, n.1: 7-35. UNISC. Santa Cruz do Sul. Brasil.
50. Altschuler, Bárbara (2019), "Clase 5: El enfoque del desarrollo local en el contexto latinoamericano: principales autores, debates y problemáticas", *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano*, UNDAV - UNQ. Buenos Aires.
51. Altschuler, Bárbara (2019b), "Clase 9: Territorio y desarrollo económico: Clusters y cadenas de valor", *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano*, UNDAV - UNQ. Buenos Aires.
52. Altschuler, Bárbara (2019c), "Clase 10: Territorio y desarrollo económico (2o parte): Críticas al "nuevo regionalismo" desde la realidad latinoamericana. *Redes, entramados productivos y circuitos de valor*", *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano*, UNDAV - UNQ. Buenos Aires.
53. Altschuler, Bárbara (2019d), "Clase 4: El enfoque del desarrollo local en el contexto latinoamericano: principales autores, debates y problemáticas", *Material del seminario Territorio y Desarrollo local, Especialización en Gestión del desarrollo territorial y urbano*, UNDAV - UNQ. Buenos Aires.
54. Sábato, J., and N. Botana. "La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio Prospectivo sobre América Latina y el Orden Mundial en la Década del 1990." presentado en *The World Order Models Conference*, Bellagio, Italia. 1968.
55. Ignacio Katz, Retornar al pensamiento lógico. *Revista Médicos Número, NEWSLETTER 82 / 24 de marzo del 2003*.
56. Jalfen, Luis J. *Globalización y Lógica Virtual*. Primera Edición, Ediciones Corregidor, 1998.
57. Morin, Edgar. *El Método*. Quinta Edición, Ediciones Cátedra, 1999.
58. Jorge Barry, Damián Barry. *La Salud en la Sociedad de la Información*. 32º JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa – SIS 2003 (Simposio de Informática y Salud).
59. Borello, J.; Milesi, D.; Novick, M.; Roitter Sonia; Yoguel, G. (2003); *Las nuevas tecnologías de información y comunicación en la industria argentina: difusión, uso y percepciones a partir de una encuesta realizada en la región*

- metropolitana de Buenos Aires; en: Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento; Boscherini, F.; Novick, M.; Yoguel, G. (comps.); Buenos Aires; Miño y Dávila Editores.*
60. *Gabriel Yoguel, Verónica Robert, Analía Erbes y José Borello. Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes de conocimiento. 2005.*
61. *Javier Carrillo. Ciudades de Conocimiento: el estado del arte y el espacio de posibilidades. Transferencia, año 18, No. 69, enero de 2005, pp 26-28.*
62. *Gustavo Lugones, Fernando Peirano y Diana Suarez. Estrategias empresariales de uso y aprovechamiento de las TICs. 33º JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa. Simposio sobre la Sociedad de la Información Córdoba, Argentina, 24 de septiembre 2004.*
63. *Gabriel Yoguel, Marta Novick, Darío Milesi, Sonia Roitter, José Borello. Información y conocimiento: la difusión de TICs en la industria manufacturera argentina. Reporte Interno del proyecto de investigación: “Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la Argentina: Origen, difusión y prospectiva”.*
64. *Gabriel Yoguel, José A. Borello y Analía Erbes. Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. Revista CEPAL, diciembre, 2009.*

EJE 2 - DIMENSIÓN INTERNA

1. LA ADMINISTRACIÓN Y EL PROCESO ADMINISTRATIVO

Autora: Lic. Mariana Eslava

1.1. PRESENTACIÓN

En el desarrollo de este eje, “Dimensión interna”, vamos a abordar como concepto central, La administración, disciplina que brinda las herramientas necesarias para que cualquier organización, alcance sus objetivos en forma eficaz y eficiente, sea a corto, mediano o largo plazo.

Es así como esta guía de capacitación pretende –en primera instancia- ser de suma utilidad para entender cómo los gerentes -definidos así en forma genérica- realizan su trabajo.

A través de una lectura amena se pretende hacer foco en el proceso administrativo, en el que intervienen cuatro funciones fundamentales que deben poner en práctica los gerentes (planeamiento, la organización, la dirección y el control) para asegurar un efectivo desempeño organizacional.

En una segunda instancia, esta guía de capacitación también pretende guiar al lector para que le permita hacer análisis sobre cómo los gerentes llevan a la práctica su trabajo, permitiéndoles, de esta manera, realizar diagnósticos organizacionales a través de relevamientos de información, con las herramientas que brinda esta amplia disciplina que es la administración.

Es la intención que todos los que accedan a este material compartan un mismo “idioma” y lo transmitan, para que no se preste a confusión determinada terminología, que muchas veces es interpretada de acuerdo con la percepción de cada uno.

Este apartado, y para que el lector pueda hacer un hilo conductor – cuando se haga referencia a ciertos temas- tendrá su relación directa con los siguientes temas:

- Áreas funcionales de una empresa.
- Planeamiento estratégico
- Comportamiento organizacional

Les recomendamos comenzar por éste que es la base para comprender el resto.

1.2. LA ADMINISTRACIÓN

Si nos preguntamos qué es administrar una organización, seguramente van a surgir múltiples respuestas, pero en su mayoría, están orientadas al logro de objetivos, haciendo uso de los recursos en forma eficiente. Claro que esta respuesta no está nada mal, solo que se debe delimitar ya que, al parecer, resulta ser muy general: ¿a qué nos referimos con lograr los objetivos? ¿a qué recursos hacemos referencia? ¿y la eficiencia? ¿cómo se entiende?

La administración es una disciplina que se puede abordar desde múltiples aristas y en este caso, como el ámbito en donde se ejerce son las organizaciones (incluyendo a “todas”), nos vamos a referir a ella como ese conjunto de funciones que desarrollan todos los administradores o gerentes cuyos pilares fundamentales son el planeamiento, la organización, la dirección y el control.

A fin de ponernos de acuerdo en el manejo de cierta terminología administrativa, veamos el alcance y significado de algunos términos.

1.2.1. Los Administradores y el proceso administrativo

Toda organización cuenta con personal gerencial y operativo. El primero ocupa la base de la pirámide organizacional y es el encargado de ejecutar el trabajo. El personal gerencial, ocupa distintas posiciones jerárquicas de acuerdo al cargo formalmente asignado. Estas personas llamadas administradores o gerentes -en sentido genérico- están distribuidas en tres niveles jerárquicos: alta gerencia, nivel medio y gerencia de primera línea.

Observemos en forma gráfica lo que acabamos de mencionar:



Ellos, los administradores, son los responsables de llevar a cabo todas aquellas actividades necesarias para alcanzar los objetivos planteados, a través de las personas que tienen a cargo (colaboradores, antiguamente llamados subordinados).

¿Cómo lo logran? aplicando el proceso administrativo.

El proceso administrativo, es una secuencia cíclica de cuatro funciones básicas que están íntimamente relacionadas y en interacción dinámica, por tal motivo se lo puede percibir como un ciclo.

Esas funciones son:

PLANEACIÓN: Formular objetivos y determinar los medios para alcanzarlos.

ORGANIZACIÓN: diseñar el trabajo, asignar los recursos, definir responsabilidades y coordinar las actividades y las líneas de autoridad.

DIRECCIÓN: guiar a las personas, motivarlas, liderarlas y establecer líneas de comunicación efectiva.

CONTROL: monitorear las actividades y los proceso, realizar ajustes, y tomar decisiones oportunas en función de los desvíos producidos.

¿Cómo los gerentes ponen en práctica este proceso administrativo? Veamos...

Sin importar el orden en que se lleven a cabo cada una de esas cuatro funciones enunciadas precedentemente, la “manera” en que lo hacen depende de su jerarquía. No es lo mismo el proceso administrativo realizado por un Gerente General que tiene una mirada general, global de “toda” la organización, que un supervisor que maneja aspectos técnicos. De una u otra manera, todo ellos tienen un equipo a cargo y “con” ese equipo deberán trabajar.

Profundicemos entonces sobre cada una de estas funciones, teniendo en cuenta que la manera de gestionar refleja cómo los gerentes/administradores ponen en práctica sus habilidades personales, algunas innatas y otras adquiridas.

1.3. LA FUNCIÓN PLANEAMIENTO

En el ámbito empresarial la fijación de objetivos es algo elemental y su cumplimiento contribuye de manera positiva al desempeño organizacional.

Esta función que implica fundamentalmente la fijación de objetivos debe plantearse en términos de resultados esperados, y que desean ser alcanzados en un período de tiempo determinado, con la utilización de los recursos que se dispone.

A pesar de la importancia que esto tiene, en muchos casos, se presentan inconvenientes porque no se cumplen en forma rigurosa. Los motivos pueden ser el desconocimiento en cómo enunciarlos, la falta de tiempo suficiente para cumplirlos, la inexistencia de medidas de control o evaluación o, simplemente –aunque fundamental- no tener claramente definidas la misión y visión empresarial.

Sea cual sea el caso, la fijación de objetivos en una empresa es algo completamente necesario para su gestión eficaz y eficiente, su supervivencia y su desempeño organizacional.

Es importante conocer qué características deben reunir los objetivos para que los mismos sean planteados de manera que sean entendidos de la misma manera por todos los integrantes de la organización (no deben ser enunciados como expresiones de deseo).

Veamos entonces esas características:

Coherentes: los objetivos tienen que estar en concordancia con la cultura y la misión y visión de la empresa.

Desafiantes: son retos por conseguir y, por lo tanto, deben ser ambiciosos, aunque no de manera excesiva.

Alcanzables y realistas: la empresa debe contar con capacidad y recursos suficientes para conseguirlos.

Claros: no pueden dejar lugar a la duda y deben evitar ser confusos o demasiado abiertos a la interpretación.

Medibles: deben ser cuantificables de alguna forma, a través de parámetros para evaluar si se están cumpliendo y así, realizar medidas correctivas a tiempo.

Claro está que Los objetivos son cada vez más específicos a medida que se descende por la jerarquía organizacional. Es así como el nivel operativo los va a recibir en forma de órdenes de ejecución concreta para luego poder medirlos y hacer los ajustes necesarios.

1.3.1. Tipos de objetivos

Los objetivos se pueden clasificar teniendo en cuenta múltiples criterios, siendo algunos de los más habituales los que se plantean a continuación:

Según su alcance en el tiempo, deben ser definidos en un horizonte temporal determinado. Este horizonte temporal puede dar lugar a objetivos a corto plazo, que son aquellos de plazos inferiores al año; objetivos a mediano plazo, para períodos de uno a tres años; y los objetivos a largo plazo, para períodos desde los 3 a los 5 años como máximo. Claro que, en términos de definir el plazo, cada empresa definirá el suyo. Lo que es mediano plazo para una pyme, será corto plazo para un emprendimiento. En este sentido, la experiencia y el sentido común priman.

Según su concreción, los objetivos pueden ser más concretos o más genéricos. Es así como pueden ser clasificados en objetivos generales, que se basan en los valores, la misión y la visión de la empresa y sirven de guía a lo largo del tiempo; y objetivos específicos, que son los que se concretan en cantidad y tiempo bien definidos.

Según la profundidad pueden ser:

Objetivos estratégicos: son formulados por la alta dirección y suelen ser a largo plazo y de carácter general. Son los que definen el rumbo de la organización a lo largo del tiempo.

Objetivos operacionales: estos objetivos son definidos por los jefes de departamento o supervisores y se suelen comunicar en forma directa a cada trabajador. Por ello son el tipo de objetivos de menor profundidad.

Objetivos tácticos: se encuentran situados entre los objetivos estratégicos y los operacionales y se dan a nivel de departamento o área de la empresa. Suelen ser objetivos a mediano plazo y también son fijados por los directivos, como consecuencia de la fijación de los objetivos estratégicos.

Según la forma de medirlos, podemos distinguir dos tipos de objetivos: los objetivos cuantitativos y los objetivos cualitativos. Los primeros son siempre a corto plazo y sirven para mejorar los resultados económicos de la empresa y son cuantificables de alguna forma. Por su parte los objetivos cualitativos son a mediano o largo plazo y buscan mejorar la posición de la empresa en el mercado en el que opera.

Como se puede observar, entender lo explicado, permitirá comprender la importancia de una fijación correcta de objetivos tanto a nivel general como a nivel departamental, área o sector y hasta en forma individual.

Si las organizaciones no tienen claramente definidos los objetivos, perderán el rumbo y las decisiones se tomarán de forma arbitraria o con poco fundamento. Una buena planificación, compromete a todos los involucrados, reduce la incertidumbre y los costos, prevé gastos adicionales para afrontar alguna contingencia. En definitiva, cuando los gerentes planifican, indica el rumbo de la organización, de sus equipos de trabajo y de esta manera crean compromiso, motivan, y aumentan la moral de su gente.

Es momento ahora, de responder la siguiente pregunta: ¿Cómo se definen los objetivos?

La fijación de objetivos se realiza de dos maneras bien diferentes, dependiendo del estilo de dirección /gestión adoptada por la alta dirección:

Fijación tradicional de objetivos: los mismos se establecen en el nivel más alto de la jerarquía organizacional y después se dividen en submetas para cada uno de los niveles de la organización. Esta perspectiva tradicional supone que la alta gerencia sabe qué es lo más conveniente porque solamente ella puede ver el panorama completo. Así los objetivos que se determinan allí se transmiten a cada uno de los niveles de la organización, encauzándolos hacia el logro de los objetivos asignados a sus respectivas áreas de responsabilidad. esta modalidad es propia de estructuras organizacionales bastante centralizadas, y con escasa participación de los empleados en la toma de decisiones.

Cuando la jerarquía de los objetivos organizacionales está claramente definida, constituye una red integrada de objetivos que se conoce como la cadena de medios y fines. Los objetivos o fines del más alto nivel están enlazados con objetivos de nivel más bajo que sirven como medios para el logro de los primeros. En otras palabras, las metas en un nivel bajo (los medios) deben alcanzarse para poder lograr las metas en el nivel siguiente (los fines). Y el logro de las metas en ese nivel se convierte en el medio para alcanzar las metas en el nivel siguiente (los fines). Y así sucesivamente, a través de los distintos niveles de la organización.

Administración por objetivos (APO): en esta modalidad, las metas se definen en forma consensuada entre los gerentes y sus colaboradores. Esto implica la participación en la toma de decisiones: el gerente y el equipo toman decisiones mancomunadas y se ponen de acuerdo en la manera de alcanzarlas. Cada objetivo tiene un plazo determinado. Existe una retroalimentación constante, de modo que se puedan ponderar y corregir sus propias acciones. Los empleados entienden claramente lo que están tratando de conseguir y lo que la empresa y los supervisores esperan lograr en conjunto con ellos. ¿Cómo funciona en la práctica? ¿Qué es lo que se hace, concretamente?:

- se identifican las tareas clave del empleado: el gerente define lo que quiere que logre su equipo. La mejor fuente de información es la descripción del puesto de cada uno de sus integrantes.
- se establecen metas específicas y desafiantes para cada tarea: el gerente identifica el nivel de desempeño que espera de cada empleado. Establece fechas límite para cada meta, de forma realista.
- se permite la participación activa del empleado: cuando los empleados participan en el establecimiento de las metas, es más probable que las acepten. No obstante, debe ser una participación sincera; los colaboradores perciben que se busca sus opiniones y aportes y se sienten acompañados.
- se marca el orden de prioridad de las metas: esto alienta al empleado a actuar y esforzarse en cada meta de acuerdo con su importancia. Es importante calificar las metas en cuanto a su dificultad e importancia. El establecimiento de metas no debe llevar a las personas a elegir las fáciles, sino a tratar de alcanzar las metas difíciles, aunque no lo logren del todo.
- se evalúa el grado de avance de metas y dar retroalimentación: permite a los empleados saber si su esfuerzo es suficiente para alcanzar la meta.
- se recompensa las metas logradas.

En definitiva, la manera en cómo se definen los objetivos refleja cómo los empleados trabajan en una organización, el grado de dificultad al que se enfrentan y cómo resuelven sus problemas. Es sumamente importante entonces comprender por qué muchas veces, cuando se realizan diagnósticos organizacionales, no se refleja el

problema de “raíz” y se pone el foco en cuestiones meramente operativas cuando éstas son la consecuencia y no la causa de la falla o inconvenientes en la gestión.

Veamos algunas de esas cuestiones...

En ocasiones, a los gerentes les resulta difícil gestionar su tiempo debido a la cantidad elementos distractores que se les presenta en el día a día y que los distancian de las tareas importantes, entorpeciendo así el logro de los objetivos.

Muchos de esos elementos distractores son tareas que aportan poco, pero hay que realizar (en la matriz de urgente/importante, serían las tareas urgentes). Estas tareas se podrían englobar dentro de la categoría “gestiones” y “deberes” que muchas veces no se delegan por diversos motivos. Es así entonces como es necesario poner el foco en estudiar la relación causa/efecto entre “esas tareas” y el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos.

A modo ejemplificador, hagamos un paralelismo entre el tan conocido cuento “Alicia en el país de las Maravillas” y la importancia de la fijación de los objetivos. Aunque suene “infantil” este diálogo entre Alicia y el Gato, es bastante ilustrativo:

- ¿Podrías decirme, por favor, ¿qué camino debo seguir para salir de aquí? – dijo Alicia dirigiéndose al Gato.
- Esto depende en gran parte del sitio al que quieras llegar – dijo el Gato.
- No me importa mucho el sitio... –dijo Alicia.
- Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes – dijo el Gato.
- ... siempre que llegue a alguna parte – añadió Alicia como explicación.
- ¡Oh, siempre llegarás a alguna parte – aseguró el Gato-, si caminas lo suficiente!

No se trata ni de andar mucho (tenemos que ser eficientes) ni de llegar a cualquier parte, sino de andar lo necesario para llegar al lugar elegido.

Para no dejarlo todo en manos del azar, podemos analizar algunas claves que ayudarán a fijar objetivos en forma efectiva:

1. Trabajar en base a ciclos de mejora continua. (Ciclo de Deming, E. Deming). Se trata de una metodología para la mejora continua, basada en cuatro pasos: Plan, Do, Check, Act. **(Ver ANEXO I).**

2. Analizar los objetivos estratégicos, la información tanto cuantitativa como cualitativa. Las herramientas son el plan de negocios, presupuesto del año en curso, FODA, cuadros de mando, informes, estadísticas, etc.

3. Priorizar objetivos.

Tengamos también en cuenta que los objetivos sirven como fuente de motivación y compromiso para los miembros de una organización; ayudan a dirigir, controlar y revisar el éxito de las actividades y los procesos que se llevan a cabo.

Dijimos que el proceso administrativo es un ciclo dinámico, y en este sentido no podemos perder de vista que la función planeamiento necesariamente, es el punto de partida para desarrollar las otras tres funciones (organización – dirección y control)

Continuemos entonces con las restantes funciones...

1.4. LA FUNCIÓN ORGANIZACIÓN

Habíamos definido a esta función diciendo que es aquella que consiste en diseñar el trabajo, asignar los recursos, definir responsabilidades y coordinar las actividades. En la práctica, ¿qué significa?:

- definir tareas/actividades (¿qué es lo que hay que hacer?), asignarlas a las personas, definir el alcance de sus responsabilidades en función del conocimiento, experiencia, habilidades y actitudes.
- agrupar esas actividades por similitud, y asignarlas a los departamentos (departamentalización).
- Crear los cargos para cada persona que darán lugar a la posición jerárquica que ocuparán en la pirámide organizacional.
- establecer los procedimientos (¿cómo se realizarán las tareas?) y las relaciones entre los sectores involucrados.
- diseñar un ambiente de trabajo adecuado para llevar a cabo las tareas, con los recursos necesarios.

La función organización lisa y llanamente, implica, nada más ni nada menos que “poner cada cosa en su lugar”: qué se hace, quién lo hace, cómo se hace y dónde se hace. En este sentido, tiene como objetivo facilitar la coordinación de las actividades, descomponiéndolas y describiéndolas por medio de reglas, normas y procedimientos; para planificar y controlar la conducta de los individuos, lográndose a través de la definición de cargos funcionales y jerárquicos y explicitando el alcance de la autoridad y responsabilidad. La estructura en este sentido es un medio que busca la estabilidad y regulación del comportamiento de sus componentes. Sin embargo, está condicionada por dos elementos fundamentales que coexisten permanentemente: el componente formal y el informal.

¿Qué es lo “formal”? ¿a qué se refiere? A los elementos visibles que rigen el funcionamiento y que cada empleado debe atenerse a ellos y tratar de cumplirlos de la mejor manera posible, aunque a veces se traten de evadir. Nos referimos a las normas, procedimientos, reglas, todo ellos documentados a través de organigramas, manuales, ordenanzas, resoluciones y muchos instrumentos más.

¿Y lo informal? Este componente es el que ayuda a todas las personas de una organización a vincularse entre sí. Es “lo que no se ve”, lo que no está escrito, ni representado, es lo que surge espontáneamente, en forma natural; entran aquí las

relaciones de poder, liderazgo, las alianzas personales, el lenguaje etc. ¡vaya si no son importantes!

¿Cómo funcionan ambos? Uno depende del otro indefectiblemente; no pueden actuar por separado. Esta fusión entre lo formal e informal, en definitiva, constituye la estructura de la organización. Si bien podemos tener construido, en nuestro imaginario colectivo, el concepto de estructura como algo duro, rígido, la cierto que no es tan así... Esa rigidez si se quiere, tiene elementos que son necesarios para que cada organización se distinga de otra y el comportamiento de las personas es lo que le da ese “toque” de distinción.

Cuanto más formal sea una estructura, más claramente cada persona conocerá los límites de su autoridad y por lo tanto, el alcance de su responsabilidad y sabrá igualmente, por medio de directrices generales, en qué aspectos tiene libertad de acción.

Sin embargo, por acción del componente informal, muchas veces se producen las llamadas “disfunciones de la estructura”, justamente por la intervención del comportamiento de las personas, vinculado con las relaciones de poder, política organizacional, que muchas veces no es predecible y que resulta ser una limitación a la estructura formal.

Un papel de fundamental relevancia será protagonizado por aquel profesional que será el encargado de realizar un diagnóstico y detectará las “patologías organizacionales”, para lo cual será preciso indagar qué es lo que hacen las personas, de quiénes dependen, quiénes dependen de ellas, qué funciones y responsabilidades tienen asignadas y qué información necesitan para tomar decisiones en la tarea cotidiana. Entonces, será necesario hacer especial énfasis en el análisis de los canales de comunicación (formales, como normas, procedimientos o informales como la comunicación verbal o visual). Cabe señalar que este diagnóstico se deberá tener en cuenta los usos y costumbres, valores y creencias que caracterizan al ambiente de trabajo. **(Ver ANEXO II)**

Para ello la organización a relevar, que será objeto de estudio, le suministrará ciertas herramientas como los organigramas, los manuales de procedimientos, manuales de funciones que serán de suma utilidad para corroborar si las prácticas cotidianas coinciden con lo indicado en esos instrumentos formales.

Como resultado de ese diagnóstico se determinará el tipo de estructura que necesitará la organización, de manera de encontrar aquella que mejor se adapte, teniendo en cuenta el tamaño, la edad, la tecnología y otros elementos significativos propios de cada una.

1.5. LA FUNCIÓN DIRECCIÓN

La función “dirección”, de las cuatro, es quizás la más compleja, probablemente porque involucra a las personas y en este sentido, es importante observar sus comportamientos y cómo se relacionan entre sí.

Para una dirección efectiva, se requiere por parte de los gerentes, capacidad de persuasión y habilidades de liderazgo, de comunicación; saber motivar a los equipos de trabajo para lograr los objetivos y desafíos propuestos.

Esta función puede ser muy desafiante, porque al involucrar a las personas, de alguna manera hay que administrarlas, requiere conocer sus actitudes, comportamientos, personalidades, motivaciones, etc. Además, es necesario observar qué líneas de comunicación son las más efectivas para interactuar. En muchos casos, es bastante complicado entender cómo se comportan y por qué hacen tal o cual cosa. Es decir que, en el ejercicio de la dirección, se ponen en práctica las habilidades humanas, es decir la capacidad de relacionarse, de empatizar con la gente. Los gerentes deben ser lo suficientemente amplios para admitir las diferencias individuales y adaptar sus estilos de dirección en función de las situaciones que se les presente y de la personalidad de los integrantes de cada equipo de trabajo. Tarea nada fácil...

Sin duda, esto nos lleva a pensar en la importancia que tiene la interacción constante con el equipo de trabajo, la transmisión de la cultura de la empresa, a estar seguros de que entienden los objetivos y se comparten las ideas y, como si todo esto fuera poco, a estar seguros de que la gente trabaja a gusto.

El logro de los objetivos, sin duda, va a estar ligado directamente a la “manera” o estilo de dirigir, que puede variar desde una dirección autocrática, centrada en las tareas, hasta una dirección relajada, centrada en las personas. Veamos en que consiste cada una.

En un estilo de dirección centrado en las tareas, el protagonista es el gerente y la herramienta utilizada es la influencia, es decir esa capacidad para lograr que se cambie la conducta, tratando que el trabajo se haga, ejerciendo la autoridad que le da derecho a ese gerente, por el cargo que ocupa. Bajo esta manera de dirigir, el gerente logra que las cosas se hagan sin dar demasiada participación. Es, por cierto, bastante desmotivante, sobre todo, si en el equipo hay gente joven que recién ingresa y tiene ganas de aprender.

En el otro extremo, existe el estilo de dirección participativa, por objetivos. En este caso, la herramienta por excelencia es la delegación. El gerente da autonomía, libertad, sin control estrecho; utiliza el seguimiento alentándolos a asumir los objetivos como suyos. A diferencia del estilo anterior, éste está orientado a las personas, esperando que participen activamente, proponiendo ideas y responsabilizándose por los resultados.

Claro que no existen estilos puros, siempre se combinan, dependiendo de la situación, la experiencia de los gerentes y de los equipos a cargo, del grado de complejidad de las actividades planteadas, etc.

En definitiva, el éxito del estilo de dirección elegido por un gerente va a depender de los resultados obtenidos. Lo importante es ser consciente que se puede adaptar ese estilo, estar dispuesto a transformarlo.

Independientemente de los estilos de dirección utilizados, ¿en qué pilares se basa la función directiva?

- Hacer que se ejecuten los planes de acuerdo a lo establecido en las fases de planificación y organización.
- Orientar a los equipos de trabajo de acuerdo a esos planes trazados y “comunicados”.
- Delegar actividades, facilitando los recursos que se necesiten y velando por la efectividad de su uso.
- Mantener a los equipos motivados.
- Comunicar a sus miembros cualquier tipo de información en el momento oportuno y hacerlo a través de los canales apropiados.
- Guiar la conducta y los esfuerzos de cada miembro de los equipos de trabajo.
- Ayudar a cada persona a descubrir sus fortalezas y potenciarlas.
- Mantener a los equipos enfocado en las metas de la organización.
- Recordar la importancia estar siempre alineados a la Misión, Visión y los Valores de la organización.
- Fomentar la participación cuando alguna decisión afecte el trabajo cotidiano.

¿Qué ocurre en la práctica? ¿No habrá una relación directa entre el grado de obtención de los objetivos y el estilo utilizado para lograrlos? ¿y con la motivación? ¿y con la comunicación? ¿Se reflejará en la productividad?, ¿en la eficiencia? ¡Cuántas preguntas!

Comprender la función directiva como un proceso desde la perspectiva de las personas, es clave para la gestión gerencial. No olvidemos que una organización es un conjunto de personas con distintas motivaciones e intereses y poner énfasis en conocerlas será primordial para entender su comportamiento. Eso va a permitir diagnosticar el ambiente laboral y analizar el impacto en la productividad.

1.6. LA FUNCIÓN CONTROL

La función de control posee una especial importancia en la vida de una organización ya que permite determinar desvíos comparando lo planeado con lo realizado, permitiendo, de esta manera, realizar un plan de acciones correctivas. Como consecuencia, también permitirá incrementar ganancias, reducir costos y ofrecer un mejor producto o servicio a sus clientes.

A continuación, se describen algunas consideraciones útiles a fin de realizar diagnósticos organizacionales, como así también se explican las etapas del proceso de control y los tipos, de acuerdo con el momento en que se realiza el mismo.

Al establecer un sistema de control se requiere que el personal comprenda y esté de acuerdo con su aplicación, que se establezca en relación con los objetivos y que se evalúe su efectividad para eliminar lo que no sirve, simplificarlo o perfeccionarlo.

Para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas, se deben realizar algunos pasos previos, es decir, no se podrá controlar ninguna actividad si antes no se ha definido la misma, esto implica saber de qué se trata y qué se espera.

El término “actividad”, se refiere también a procesos, y variará en función de la etapa en la que se encuentre la empresa, según su ciclo de vida. Cuando la empresa recién comienza seguramente se ejecutarán tareas y no mucho más que eso. Estas tareas serán las necesarias para la marcha diaria del negocio. En este caso, el gerente (seguramente, el dueño) ejecutará muchas tareas de diversos tipos en colaboración con su pequeño equipo operativo, tales como compras, ventas facturación etc., Cuando la empresa ya ha logrado un funcionamiento óptimo y requiere mayor formalización en sus procesos de trabajo, se complejizarán esas actividades y aparecerán procesos más estandarizados etc.

Sea como sea el grado de formalización de las actividades, para evaluar los resultados lo primero es saber qué es lo esperado. Es decir, cuál es el estándar y en base a ello, proponer acciones concretas para corregir. En una empresa “madura”, esto implicará crear indicadores.

Avancemos entonces describiendo las etapas del control, para conocerlas y poder, luego identificar si los errores que se dan pertenecen a una u otra etapa.

1.6.1. Fase 1: Establecer estándares.

En esta fase se afinan y definen los parámetros de medición o evaluación, sin los cuales sería imposible saber qué tan bien o mal es el resultado.

Por ejemplo, para el caso del producto final, esto puede implicar diversos tipos de estándares:

- Cantidad (volumen de producción, existencias, etc.)
- Calidad (exactitud y satisfacción)
- Tiempo (tiempo de producción); y
- Costos (de ventas, de producción, etc.).

Pero también podemos tener estándares cualitativos. Por ejemplo, en relación con la especificación de los objetivos estratégicos, el estándar podría ser: “el empresario declara objetivos para las diferentes áreas de la empresa, los cuales están formalizados”.

Luego, esta declaración nos permitirá evaluar si en efecto, hay o no objetivos para las áreas de la empresa y emitir un juicio...

1.6.2. Fase 2: Evaluación del desempeño.

Esta es la medición propiamente dicha de los procesos bajo control. Dependerá de los estándares. Y puede implicar diagnósticos de las áreas, para comparar con lo esperado.

En tal sentido, evaluar el desempeño puede implicar técnicas cuantitativas o cualitativas. En este último caso, hablamos de juicios sobre el desempeño observado, que dan por resultado una evaluación verbal.

1.6.3. Fase 3: Comparación

En esta fase se “coteja” los márgenes esperados del desempeño con los obtenidos. Es decir, se compara con los estándares iniciales para determinar el margen de éxito u error. Es el insumo para aplicar planes de acción.

1.6.4. Fase 4: Acción correctiva.

El último paso consiste en elaborar un informe que registre todo lo anterior y establezca las acciones necesarias para mejorar o perfeccionar la actividad o el proceso. Esto no es complejo, se pueden hacer minutas sencillas; lo importante, es documentar, que quede registrado.

En cualquier caso, todo este proceso puede tener diversos niveles de formalidad, pues en una empresa con pocos colaboradores y cientos de tareas, no habrá mucho tiempo para tal fin.

1.6.5. Tipos de control

Existen tres tipos de control:

- control preventivo, que se realiza antes de aplicar alguna acción, su función es garantizar que ésta se pueda llevar a cabo sin correr algún riesgo, se debe verificar que todos los recursos necesarios estén disponibles teniendo en cuenta los costos que deberán asumirse.
- El control concurrente, que se efectúa durante los procesos y su función es comprobar que se desarrollen de manera óptima asegurándose que no se comprometa la calidad o seguridad.
- control posterior o retroalimentación, que una vez finalizado el proceso o actividad se obtiene información acerca del desempeño de éste y las posibles mejoras que se puedan implementar.

En definitiva, el control es una de las funciones administrativas obligatoria en toda empresa; junto con la planificación, la organización y la dirección. Su propósito es asegurar que las actividades y procesos se realicen de acuerdo con lo planificado. Es fundamental para evaluar la eficiencia de los resultados obtenidos. Es decir, evalúa el grado de proximidad con el ideal esperado (estándar).

Lo comentado hasta aquí se refiere al control típico o común. Sin embargo, podemos referirnos también a un control basado en la gestión de la información.

Se trata de un control con base en el seguimiento de la información que se crea día a día y que es un pilar de la eficiencia empresarial. Si bien no es ninguna novedad, es bueno hacer referencia a ello. Para conocer más sobre el índice de eficiencia empresarial, se puede ir al ANEXO III.

Como conclusión podemos decir que el control debe estar siempre presente y debe ser implementado gradualmente, desde el inicio de una organización. El hecho de que, en un principio, la organización no cuente con áreas funcionales bien definidas, no implica que no se deba realizar el control.

Al crecer la organización y tener formalmente definidas sus actividades y procesos, el control deberá ser más formal, a través de indicadores básicos para establecer comparaciones cuantitativas y aplicar correctivos. Para ello se deberá establecer qué controlar, ya sea a nivel de áreas o productos y servicios, luego, escribir cómo se realizará y de qué manera se realizará el seguimiento, para poder saber cuándo será pertinente intervenir para mejorar las actividades o procesos. Por último, ejecutar las acciones concretas para corregir y seguir mejorando.

1.7. CONCLUSIONES

Para cerrar el proceso administrativo como un ciclo continuo de actividades básicas que desarrollan los gerentes en forma cotidiana, hay que reconocer algunos aspectos que se dan en la práctica. Lo que muchas veces ocurre – y surge de las entrevistas realizadas para recabar información y posteriormente, realizar un diagnóstico organizacional, es que los objetivos (en la fase de planeamiento) no se plantean o transmiten en forma clara, lo que hace que cada empleado los interprete a su manera; también se da que esos objetivos se plantean de manera muy ambiciosa, generando desmotivación por parte de quienes los tienen que llevar a la práctica. Algunas veces los gerentes no toman conciencia de la importancia de guiar a sus colaboradores, de estar cerca: cumplen con establecer los objetivos, de dejarlos enunciados y esperan que se cumplan, sin establecer qué parámetros se tendrán en cuenta para medir resultados y realizar ajustes a tiempo.

Relevar información sobre el ejercicio de estas cuatro funciones básicas, planeamiento- organización – dirección - control- a través de herramientas confiables, es clave para realizar un diagnóstico, comenzando por describir la situación actual, detectando anomalías, y proponiendo soluciones para la mejora continua.

Para profundizar ciertos aspectos, se encuentran a continuación, los tres anexos.

ANEXO I

EL CICLO DEMING

Es un sistema muy utilizado en la actualidad para la implantación de planes de mejora continua. Hoy en día para que una empresa se mantenga viva en un entorno competitivo y con cambios constantes, todo pasa por mejorar constantemente la calidad de sus procesos.

¿Qué es el ciclo Deming?

Las organizaciones deben diseñar planes de gestión y mejora continua con los que consigan mejorar su competitividad y calidad de sus procesos, reduciendo costos y fallas, optimizando la productividad y eliminando riesgos.

El ciclo Deming es el sistema más utilizado para implementar dicho plan de mejora continua. Recibe el nombre de Edwards Deming, quien fue su principal impulsor, pero también se conoce como ciclo PHVA que son las siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, o PDCA en inglés (Plan, Do, Check, Act).

ETAPAS DEL CICLO DEMING

El ciclo Deming está compuesto por cuatro etapas, de manera que, al finalizar la última de ellas, comienza la primera de nuevo. Esto permite que la actividad sea evaluada una y otra vez periódicamente incorporando nuevas mejoras.

Dichas etapas son:

PLAN (Planificar):

Esta fase es la más importante. Mediante métodos como la realización de grupos de trabajo, encuestas entre los trabajadores y búsqueda de nuevas tecnologías, debemos definir:

- El problema o actividad que mejorar.
- Los objetivos que alcanzar
- los indicadores para controlar
- Los métodos y herramientas para llevarlo a cabo.

Algunas de estas herramientas de planificación pueden ser:

- Diagrama de Gantt: planificación y seguimiento de actividades y proyectos.
- Método de diseño intuitivo Poka-yoke: diseño a prueba de errores.
- AMFE: análisis modal de fallos y efectos.
- Lluvia de ideas (brainstorming): participación de todas las partes implicadas.

DO (HACER):

Se lleva a cabo lo determinado en el plan, en la mayoría de los casos mediante una prueba piloto. Esta fase incluye:

- Verificar y aplicar las correcciones planificadas.
- Introducir las modificaciones al plan inicial si el resultado de las correcciones no ha sido positivo.
- Registrar lo desarrollado y los resultados obtenidos.
- Formar al personal que deba aplicar las soluciones desarrolladas.

CHECK (Controlar)

Se comprueba si la mejora implantada ha alcanzado el objetivo mediante herramientas de control. Debemos controlar las causas críticas como la calidad del producto o la forma de operar de máquinas y equipos.

ACT (Actuar)

Es la última de las fases y en ella se debe ajustar el plan de mejora. Se normaliza la solución al problema y se establecen las condiciones para mantenerlo. Si se ha alcanzado el objetivo en la prueba piloto, se implementará de forma definitiva, y en caso contrario, se examinará el desarrollo para descubrir errores y empezar un nuevo ciclo PDCA. De esta forma se cierra el ciclo y se realimenta volviendo a la primera fase.

HERRAMIENTAS DE DEMING

Para aplicar los principios del ciclo Deming se usan herramientas de mejora. Estas herramientas buscan puntos débiles en los procesos, productos y servicios.

Algunas de estas herramientas son:

- Análisis de valor: método para aumentar el valor de un producto o servicio.
- Método Kaizen: busca la mejora en todos los aspectos de la organización. Como el método de las 5 S.
- Diagrama de afinidad: recopilar ideas y asuntos a mejorar y agrupar las ideas afines.
- Los cinco por qué: método que se basa en la realización de preguntas para relacionarlas causas-efectos que generan un problema en particular.

Tanto en las normas ISO 9001 como en las ISO 14001, se nombra explícitamente el Ciclo PDCA al hablar de la mejora de la gestión continua de calidad y gestión medioambiental respectivamente. El ciclo Deming es, en conclusión, una ayuda fundamental para una empresa que quiera desarrollar un sistema de gestión y mejora continua que contribuya a prosperar y tener futuro.

ANEXO II

DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL PARA PYMES

Un diagnóstico, para cualquier organización, lleva a la misma a un proceso de cambio que le va a permitir ajustarse a las necesidades de crecimiento. Cuando la gerencia general piensa que esto es la razón fundamental, entonces está realmente preparada para llevarlo a cabo. Se requiere estar convencida “desde adentro” que se van a tomar decisiones de mejora continua que involucrarán a todos los integrantes de la organización.

Diagnosticar es una manera efectiva de determinar las brechas entre el desempeño actual y el deseado, y cómo puede lograr sus objetivos. Es estar dispuesto a aceptar lo que muchas veces “no se quiere o no se puede ver”. Implica identificar los problemas para determinar sus causas y así, poder planificar soluciones.

Este documento está pensado para transmitirle al lector cómo se realiza un diagnóstico organizacional rápido de manera que le resulte práctico llevarlo a la realidad.

Comencemos entonces ...

Generalmente, cuando se toma la decisión de realizar un diagnóstico organizacional, es porque se advierte de alguna manera, que existe un “caos” o una sensación similar a “las cosas no están marchando bien y no sabemos qué es o por dónde empezar”. Es al principio la sensación que la organización se siente mal (síntoma) y quiere ir al médico para obtener un diagnóstico y le receten un “remedio” apropiado para mejorar. En otras palabras, hay una cierta confusión y desorden, se necesita delegar y no se sabe cómo, se advierte al “hombre orquesta” tratando de hacer mil cosas a la vez, hasta que todo se le va de las manos. etc. Es evidente que se necesita poner en orden a la organización, pero ¿cómo?

Veamos el “Modelo de reenfoque de Pymes”, como ejemplo, donde se pueden apreciar los siguientes pasos:

1. Reconocer las áreas críticas
2. Elaborar una lista exhaustiva de tareas
3. Ubicar las tareas en las áreas, según su naturaleza
4. Definir “quién, cómo, cuándo y con qué recursos”
5. Puesta en ejecución de las áreas reorganizadas

Paso 1. Reconocer las áreas críticas de la empresa

Para identificar las áreas críticas será necesario hacerse preguntas tales como ¿qué tareas son necesarias o primordiales para la existencia de la organización? Es decir, ¿qué tareas son esenciales, sin las cuales la organización no podría funcionar?

Hay tareas básicas comunes en toda empresa. Por ejemplo, facturar, elaborar el producto o realizar el servicio (que implica muchas sub - tareas), atender clientes, resolver problemas, comprar materia prima e insumos, etcétera.

Paso 2. Elaborar una lista exhaustiva de tareas

Esta actividad se puede realizar en reuniones de trabajo en las que se precisen definir las tareas ejecutadas por cada colaborador. No es una evaluación; es simplemente la conformación de una lista exhaustiva de tareas.

¿Cuál es el propósito de elaborar una lista de tareas?

Con esta lista se podrá conformar las áreas funcionales. Además, se podrán identificar cuáles pertenecen a áreas críticas o cuáles pertenecen a áreas de apoyo, para el funcionamiento del negocio.

Tanto la identificación de las áreas críticas o claves para la empresa, como la lista de tareas, puede implicar una coevaluación...

Elaborar una lista exhaustiva de tareas es básico para poner orden. Sin duda, es un ejercicio que constituye a su vez una oportunidad para discutir con el equipo aspectos sobre el funcionamiento de la organización.

Paso 3. Ubicar las tareas en las áreas, según su naturaleza

Con las áreas definidas y las tareas listadas y organizadas según su naturaleza o tipo, el paso siguiente es reorientar la organización de actividades. Esto implica la organización de áreas para un trabajo colaborativo.

Este paso es clave, porque nos prepara para definir 4 elementos importantes, en el paso siguiente del modelo de reenfoque.

Paso 4. Definir “quién, cómo, cuándo y con qué recursos”

Una vez identificadas las tareas y agrupadas en áreas funcionales, es esencial definir de forma explícita, al menos, los siguientes 4 elementos: quién, cómo, cuándo y con qué recursos. Es decir, para cada tarea es necesario señalar:

- ¿Quién la realiza?
- ¿Cómo la realiza (pasos, instrucciones)?
- ¿Cuándo (si depende de otras), en qué condiciones?
- ¿Con qué herramientas y recursos?

Esta definición, en una organización en situación de “caos” o “desorden”, será de mucha utilidad para dar un salto en la eficiencia empresarial. Sin duda, dará lugar a que cada colaborador tenga foco y control.

Paso 5. Puesta en ejecución de áreas diagnosticadas y reorganizadas

Una vez realizados los pasos anteriores, el siguiente paso es acordar la implementación.

El éxito de la implementación de las áreas identificadas y sus respectivas tareas depende del compromiso del equipo. En tal sentido, es necesario lograr el consenso para asegurar que todos los involucrados participen de manera activa en la reorganización de las actividades.

Cuando hablamos de consenso nos referimos a que el equipo acepte el compromiso de implementar las áreas, lo que implica que no presente objeciones respecto a las tareas que le fueron asignadas. En este punto, es probable que se tengan que aplicar estrategias para minimizar la resistencia al cambio.

Algunos modelos de diagnóstico organizacional nos plantean procesos diversos, pero en pymes, debemos elegir el camino práctico.

Un modelo como el propuestos es factible para evaluar, diagnosticar y resolver problemas.

PARA RESUMIR, es muy importante tener en cuenta que el modelo de diagnóstico sugerido pone énfasis en ordenar la ejecución y definir diferentes aspectos como los siguientes:

- ¿Quién es el responsable de cada tarea?
- ¿Quién es el responsable de cada área?
- ¿Cómo debe realizar la tarea?
- ¿Cuándo y en qué condiciones?
- ¿Con qué medios, herramientas y recursos?

Todos estos son elementos que permitirán eliminar duplicidad de funciones, delegar en forma apropiada, eliminar costes, fomentar un mejor clima laboral, obtener el aumento de la satisfacción del cliente, etcétera.

Algunas técnicas que se pueden utilizar para llevar adelante el análisis, la evaluación y el diagnóstico organizacional con las personas que se encuentren involucradas son:

- Entrevistas
- cuestionarios
- Observación
- Análisis de registros y documentos.
- Análisis de datos e información.
- Equipos de tareas y grupos de tareas (por ejemplo, equipos de solución de problemas, equipos interdisciplinarios etc.).
- Programas de entrenamiento.
- Análisis de incidentes críticos.

Todo lo descripto en este apartado, puede ser formalizado en un Plan de trabajo. Sin un plan, es imposible implementar las acciones de mejoras.

ANEXO III

EFICIENCIA EMPRESARIAL. MEDICIÓN CON EL ÍNDICE IDEAL

Hoy en día estamos en un cambio de paradigma. Las nuevas tecnologías, el capitalismo potenciado por la globalización y las exigencias de los clientes, basadas en el acceso a la información, obligan a adaptarse.

Una empresa debe ser eficiente. Por eficiencia, se entiende la capacidad para lograr lo deseado con el mínimo de recursos necesarios. La eficiencia disminuye costes y aumenta la productividad y rendimiento, como así también la motivación.

Estudios han demostrado, a lo largo del tiempo, que existen determinados patrones para conseguir el éxito a nivel general y en particular, en las Pymes.


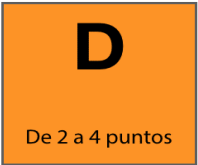
Estos patrones se agrupan en un índice, llamado Índice de Eficiencia Empresarial o índice IDEAL. Este índice, evalúa 4 áreas las cuáles son:

- FOCO
- MEJORA CONTINUA
- CONTROL
- COLABORACIÓN

Cálculo del índice de eficiencia empresarial

Cada área del índice tiene una puntuación de 0 al 2,5, siendo 2,5 el valor máximo. Cada una de las áreas del índice tienen el mismo valor. La suma de la puntuación de todas da el resultado.

Es así como tenemos:

	Eficiencia Empresarial Muy Deficiente . La empresa es un “ente” de improvisación. Hay que hacerlo todo y sobre todo pensar en establecer unas bases.
	Eficiencia Empresarial Deficiente . A pesar de ser una empresa con un alto índice de improvisación, hay algunos aspectos que pueden ser base para futuras mejoras.

	<p>Eficiencia Empresarial limitada. Estas empresas suelen ser la mayoría del mercado. Aún están muy cerca de entrar en modo mejora continua.</p>
	<p>Eficiencia Empresarial aceptable. Empresas que son conscientes que alcanzar niveles de eficiencia superiores garantizan su crecimiento.</p>
	<p>A: Eficiencia Empresarial elevada. Puntuación de 8-10: Empresas de cualquier tamaño que están optimizadas a nivel eficiencia y tienen garantía de éxito presente y futuro</p>

AREA EL FOCO:

Una Pyme muchas veces no está enfocada. Va ofreciendo servicios y productos en su ámbito, sobre todo, para aprovechar oportunidades pasajeras. Un buen foco es el resultado de tener bien clara la Misión, Visión y valores y que las mismas sean compartidas por todos. Además de ello, saber la razón de hacer las cosas o el “por qué” de las mismas. Es cierto que es difícil de visualizar para pequeños empresarios, pensando que muchas veces no aplica a su empresa. No deben dejar de lado, que todas las actividades que desarrollen deberán estar alineadas a esa misión de la empresa.

Ejemplo en empresas pequeñas:

Una librería de barrio, su propietaria, “Ana Bermúdez” puede ir comprando cosas de todo tipo y convirtiendo a esa librería en un negocio tipo “tienda de conveniencia”.

¡Esto está bien, pero tiene que tener claro qué es! Quizás debería llamar a la librería algo así como “El Multi Rubro de Ana”. Nos referimos a si el “por qué” hace las cosas, es para ofrecer productos del día a día en un horario extenso.

Sin embargo, si Ana decide ser una librería especializada en la educación, ya que está cerca de una zona de colegios, quizás podría plantearse su por qué hace las cosas. Es más, podría llegar a la conclusión de: “La cercanía con los colegios nos ofrece la oportunidad de ser el negocio de confianza de las madres”.

El ¿por qué? de la librería, podría ser eliminar las preocupaciones de los padres en cuestión de materiales. Es más, podría en su plan de negocios, dar crédito a los padres para que los hijos directamente agarren material de la librería, según necesiten.

Cuando se tiene Foco, se sabe por qué se hacen las cosas. Del mismo modo, hay algún tipo de “plan” plasmado en la concentración de esfuerzos en el foco del negocio. Esto va evolucionando hacia una especialización, y por tanto hacia la eficiencia al conseguir resultados cada vez con menos esfuerzos.

Ejemplo en empresas grandes

En el caso de empresas más grandes el foco también es fundamental. Imaginemos que Mercedes-Benz cambia de foco hacia vehículos más populares y abandona la bandera de “exclusividad”, “innovación puntera”, “calidad” y otros atributos que caracterizan a la marca. Es obvio que sería un desastre en las ventas, pero ¿qué pasaría internamente en la organización?

Probablemente tendría que cambiarse entera, ya que está creada alrededor de esos valores, según su misión, visión y objetivos. En otras palabras, sería otra empresa y mejor sería crear una empresa de cero o, una submarca de la misma. Éste es el caso de los vehículos DS, que son la marca de lujo de Citroën

EVALUACIÓN DEL PILAR FOCO

El pilar del índice IDEAL “Foco” tiene una puntuación de 0 a 2,5, siendo 2,5 la mayor de todas. ¿Cómo puntuamos?

0 puntos: Foco inexistente.

0,5 puntos: Empresas que, partiendo de una idea inicial, están intentando aprovechar oportunidades puntuales haciéndoles perder el tiempo. El problema es que no son conscientes del “coste de oportunidad” que eso supone.

1 punto: Empresas que tienen claro lo que quieren y lo hacen, pero no lo han puesto sobre papel. Al poner las ideas y trabajo sobre el papel, todo mejora. Se comienza así a planificar, ejecutar, medir y corregir y así ayudar a mantener el foco.

1,5 puntos: Empresas que, teniendo un plan definido, aún no se demuestra en la realidad. La teoría, no se ha puesto en la práctica.

2 puntos: Empresas con imagen, orientación hacia el foco y algunos procesos alineados con dicha orientación.

2,5 puntos: Empresas con orientación, planes y objetivos perfectamente enfocados y procesos, operativa, ambiente y cultura totalmente orientados.

“Un buen foco, por parte del empresario, es el resultado de aplicar una Misión, una Visión y los Valores. El tener claro el “por qué” y el “para qué” la empresa existe, ayudará a enfocar los recursos y esfuerzos”.

ÁREA MEJORA CONTINUA:

Como hemos mencionado en el Anexo I, el círculo virtuoso de la calidad, también conocido como PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar), es una de las técnicas más conocidas y aplicada para mejorar la calidad. El componente “mejora continua” del índice IDEAL está ligado a “el cómo se hacen las cosas en la empresa”, “cómo se desarrollan las tareas y se producen los bienes y servicios”. Sin duda, siempre se podrá hacer mejor. Para que esto ocurra se requiere compromiso.

La mejora continua y el foco son dos pilares en el índice IDEAL, que van de la mano. El foco aplica en todo. Primero, con relación a su misión y visión. Misión: ¿para qué existo?, ¿qué hago?; Visión: ¿qué quiero ser? y ¿a dónde vamos, en 5 o 10 años? Luego, con relación a los valores: Valores: ¿en qué creemos?, ¿cómo lo hacemos?

Retomando el ejemplo de la librería de Ana, aparte de encontrar el foco, se propuso captar clientes, brindando una excelente atención, ayudándolo a comprar lo que realmente necesita estableciendo una relación, haciendo preguntas, dando opciones de productos, asesorando en la compra., cuestiones todas muy valoradas por sus clientes. En cada experiencia, Ana detectaba oportunidades para mejorar, en función de las necesidades que los clientes exponían. Ella practicaba la mejora continua con relación a la atención al cliente y hasta ofreció espacios para lectura.

En el caso de empresas grandes, más complejas en su organización y en el tipo de productos o servicios, la mejora continua la implementan a través de un equipo de calidad.

EVALUACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA

En esta área, “mejora continua” también se utiliza una puntuación de 0 a 2,5. El valor 0 (cero) representa ausencia o ninguna acción de mejora. El valor 2,5 representa la presencia de buenas prácticas para la mejora continua. Es parte de la cultura organizacional.

Mejora inexistente. El empresario no ha pensado en mejorar. Simplemente busca vender y subsistir. Aún no distingue entre lo importante y lo urgente. Por supuesto, hay logros, pero con un esfuerzo mayor. Imposible de mantener a lo largo del tiempo.

0,5 puntos. El empresario tiene intenciones de mejorar. Le inquieta el retrabajo, las pérdidas por mala calidad, el desperdicio. Pero no pasa de allí, sabe que debe hacer “algo” para mejorar en las áreas funcionales.

1,0 puntos. En la empresa tienen clara la necesidad de la mejora continua. El empresario y el equipo han dejado plasmada la inquietud, pero no se pasa a la acción.

1,5 puntos: empresas que han planificado actuar en áreas específicas, para mejorar, eliminar desperdicios, producir resultados con más calidad. Se dispone de

algunos recursos para tal propósito. Pero no se miden resultados, no se tiene conocimiento o evidencia del éxito o no, de la mejora.

2,0 puntos: empresas que aplican planes de acción para mejorar en áreas funcionales. Y, además, registran hechos que permite conocer el avance del área, gracias a la mejora continua. Es decir, se aplican planes y se obtienen resultados para verificar y ajustar acciones.

2,5 puntos: empresas en las que los colaboradores aplican planes de mejora para garantizar la calidad del producto o servicio. Tanto para el cliente interno como para el externo. La mejora forma parte de la cultura de la empresa.

En definitiva, el punto clave es poner el foco en la mejora, haciendo cada vez mejor las tareas y operaciones, agregando valor y eliminando lo que no aporta. Todo esto, mediante planes de acción, que pueden ser básicos, pero con metas que permitan medir el logro del plan.

ÁREA COLABORACIÓN

Fomentar un entorno colaborativo es esencial para el éxito en toda organización; aplica para micro, pequeñas y grandes empresas.

El trabajo colaborativo es una de las competencias blandas más valoradas ya que, básicamente se evidencia en “tener empatía y apoyar a los colegas”; *favorece a los empleados en su trabajo individual y colectivo, implica poner en común conocimientos, técnicas, materiales e ideas con la finalidad de compartirlos y así colaborar para construir un conocimiento común, aprovechable por todos. La relación entre los participantes se torna estrecha, porque hay compromiso.*

Se trata de “procesos” intencionales para alcanzar objetivos específicos, por área funcional y para toda la organización.

Implica:

- Sentido del compromiso entre los colaboradores.
- Relaciones basadas en la confianza,
- Forjamiento de un liderazgo basado en capacidad de relación y gestión de las capacidades.
- Diseño de una estructura organizacional ágil (flexible), con roles bien definidos.
- Apoyo al proceso productivo
- Formas claras de delegar para todos.
- Planteamiento de retos, tareas y funciones estimulantes.
- dar feedback, que aporte valor.

En la actualidad, es común asociar trabajo colaborativo con las nuevas tecnologías de la información y comunicación, gracias a las posibilidades que ofrece Internet para desarrollar actividades en forma colaborativa, ya sea de manera síncrona o asíncrona.

Evaluación del entorno colaborativo

En el caso del Índice IDEAL, la medición de la colaboración involucra la gestión de la información en dos niveles:

- A nivel interno, entre los colaboradores de la empresa.
- A través de la visibilidad de la información que se brinda a nivel externo, para el cliente, que participa según el caso.

EJEMPLO DE COLABORACIÓN INTERNA

En el área funcional de Comercialización, una “persona anónima” que visita la página y deja sus datos, pasará por diferentes personas (responsables o no, de determinados sectores)

El propósito final es que el responsable comercial logre una venta y luego, su fidelización. En este caso, hay una secuencia de tareas que administran la información del potencial cliente.

Según cómo se maneje la captación y el seguimiento, no solo se administrará información básica sobre el cliente, sino también, información complementaria que puede ser clave para la relación y el vínculo con él.

El registro del potencial cliente entonces, pasa por etapas, en las que intervienen diferentes actores. Debe haber necesariamente un proceso de colaboración para lograr el propósito final: tener un cliente fiel., sobre todo cuando se maneja un volumen grande de información.

A su vez, cuando un cliente concreta una compra, se disparan otras tareas, como la facturación y el registro del pago. Acá intervienen, según el tamaño de la empresa, otras áreas. Por ejemplo, los responsables del área de finanzas, que facturan, hacen el registro contable, gestionan el pago, etc.

Si la empresa cuenta con un entorno colaborativo, en el que las tareas se ejecutan de manera coordinada y con apoyo de aplicaciones automatizadas, la gestión será fácil, ágil, con calidad.

EJEMPLO DE COLABORACIÓN EXTERNA

Como ejemplo podemos tomar una empresa de proyectos de geología. Esta empresa de servicios profesionales implementó, desde la etapa de funcionamiento regular, una herramienta en la nube para asegurar la colaboración oportuna, en los proyectos, por parte del cliente.

En este caso particular, el equipo da visibilidad al cliente del estatus del proyecto y de las tareas en ejecución. El cliente no es un simple observador. Puede intervenir en el flujo de actividades. Por ejemplo, puede dar el visto bueno a un informe, aprobar o rechazar una factura; informar el pago de una factura, etc. En este

caso, entonces, el cliente (otra empresa) colabora en la gestión de la información, hace seguimiento al proyecto, registra opiniones a partir de información controlada por los técnicos, entre otras actividades. Al final, da el visto bueno al cierre del proyecto.

La “presencia” del cliente apoya a otros componentes del índice, como lo son: el foco y la mejora continua.

Un cliente bien atendido se transforma en un embajador de la empresa, recomienda los productos y servicios... y es fiel al producto/servicio o a la marca o a quien la vende (la empresa).

EVALUACIÓN DEL COMPONENTE COLABORACIÓN

El componente colaboración, al igual que los componentes “foco” y “mejora continua”, tiene una puntuación que va desde 0 (cero) hasta 2,5.

El valor 0 (cero) representa ausencia de colaboración. El valor 2,5 representa la presencia de buenas prácticas de colaboración interna y/o externa. Una puntuación máxima implica que es parte de la cultura organizacional.

Una empresa puede estar en la etapa de funcionamiento estable, pero tener un Índice de Eficiencia Empresarial deficiente (D). Lo que necesariamente implica que está perdiendo oportunidades y que los costes de operación son altos, para el resultado que está logrando.

Por otra parte, una empresa en funcionamiento regular, con pocos clientes, y un equipo de trabajo pequeño, puede tener un Índice de Eficiencia Empresarial aceptable (B).

Es posible, porque, aunque la empresa esté en sus primeros pasos, el empresario puede estar muy bien respecto al foco y, por ejemplo, aplicar buenas prácticas de colaboración para la administración eficiente de la información. Con apoyo no solo de los trabajadores, sino también, de los clientes.

PUNTUACIÓN DEL COMPONENTE COLABORACIÓN:

- 0,0 puntos: colaboración inexistente. En la empresa no se declara la colaboración como un valor. Hay improvisación y, por lo tanto, problemas con la información. Las tareas no están claras y tampoco la delegación de responsabilidades.

- 0,5 puntos: se le asigna 0,5 a las empresas en las que el personal tiene intenciones de trabajar en equipo y colaborar. Saben que es una necesidad. Además, les inquieta el re-trabajo. Pero no pasan de allí. El empresario sabe que debe organizar el trabajo entre las áreas funcionales.

- 1,0 puntos: se le asigna 1 a las empresas en las que el personal comprende la necesidad de trabajar en forma colaborativa. El empresario y el equipo han dejado plasmada la inquietud, pero aún no pasan a la acción concreta.

- 1,5 puntos: se le asigna 1,5 a las empresas que han planificado actuar en áreas específicas, para colaborar de manera continua. Disponen de herramientas y se han capacitado para tal propósito. Sin embargo, no miden resultados y no hay evidencia del éxito de las prácticas aplicadas.

- 2,0 puntos: se le asigna 2 a las empresas que aplican planes para mejorar la colaboración entre áreas funcionales. Tanto la colaboración interna como la externa. La empresa obtiene resultados que dan cuenta de la eficiencia de la colaboración entre actores. Existe un entorno colaborativo automatizado.

- 2,5 puntos: se le asigna 2,5 a las empresas en las que la colaboración es natural, forma parte de la cultura organizativa. Además, se refleja en la calidad del producto o servicio, tanto para el cliente interno como para el externo.

Es importante resaltar que las competencias del empresario juegan un papel importante en el modelo de organización y de sus valores. Por ello, el trabajo en equipo, apoyado en un feedback de calidad, es parte importante para este componente “colaborativo” que forma parte del índice de eficiencia empresarial (Índice IDEAL).

Lo ideal es que la colaboración sea permanente, en la que los todos participen aprendiendo a trabajar con otros y con herramientas idóneas para tal fin. Esto hará más fácil la gestión. En cualquier caso, la práctica será la que permita un valor óptimo del índice IDEAL.

Por diversas razones, hay organizaciones en las que la colaboración no es un valor declarado ni practicado. Una organización exitosa, necesariamente tiene un equipo que trabaja de forma colaborativa. Las grandes empresas no pueden ser exitosas sin la colaboración entre personas, áreas funcionales, unidades, e inclusive, con otras empresas. Evidentemente el trabajo colaborativo es un valor que deberá ser compartido y transmitido entre todos.

“EL TALENTO GANA PARTIDOS, PERO EL TRABAJO EN EQUIPO GANA CAMPEONATOS”.

MICHAEL JORDAN.

AREA CONTROL DE GESTIÓN

El control de la gestión es una actividad permite responder a preguntas claves, del tipo: ¿cómo va la empresa?, ¿hacia dónde se dirige realmente?; ¿está o no en el camino adecuado para lograr los objetivos que se fijaron?

Hasta hace poco, el control de gestión era propio de grandes empresas, no de microempresas o pymes. Pero esto ha cambiado. Empresas de todos los tamaños son conscientes de la importancia del control sistemático de su organización, utilizando para ello diversos recursos. Uno de ellos son las herramientas o aplicaciones informáticas.

Tal como la palabra lo indica, el control implica observación, algún tipo de medición y corrección. Por supuesto, es una actividad que demanda recursos y buenas prácticas. Es decir, el control demanda calidad, de lo contrario, no tiene

sentido ejercer acciones de control. Entonces, el propósito del control es detectar, corregir y encaminar las acciones para lograr los objetivos y, según el caso, corregir el rumbo.

También puede verse como un proceso que abarca 3 aspectos:

- asignación de recursos
- seguimiento de acciones
- evaluación de resultados

Muchas empresas crecen sin una adecuada gestión, por poseer dispersión de los datos. Por ejemplo, el área de Finanzas tiene una aplicación administrativa para llevar la contabilidad financiera y de costos, facturación etc, con sus propios indicadores. Por otro lado, el área de comercialización maneja una aplicación independiente para la gestión de la relación con los clientes, el control de pedidos y de ventas. En este contexto, cuando las empresas funcionan con los datos dispersos, la eficiencia está afectada, es así como la información no genera valor agregado para la gestión. Esto es así, aun cuando la comunicación entre las áreas sea la esperada.

El índice IDEAL propone tomar la información de las áreas, generada en el día a día, como elemento clave para el control. Y esto es posible si tenemos los datos y la información centralizada.

Así que parte de los aspectos que evalúa el índice de eficiencia empresarial o índice IDEAL, a través del área “control”, es la gestión centralizada de la información. Y esto lo logramos con aplicaciones automatizadas que puedan crecer, según lo vaya demandando la empresa.

Si la información que fluye por las áreas de la empresa está centralizada y disponible para los interesados, se podrá ejercer un control de las tareas y actividades.

Es un control en tiempo real. Por lo que es una forma válida de saber cómo va la empresa, siempre que tengamos a la mano lo esperado (o el resultado estándar) de cada proceso.

EJEMPLO DE CONTROL DE GESTIÓN:

Se trata de una empresa de venta de donuts. Cuando la pyme alcanzó el funcionamiento estable y logró inaugurar varios puntos de venta, requirió una herramienta para el control.

No bastaba con tener el control de cada negocio. Al principio, esto fue suficiente. Pero luego tuvo que gestionar de manera global la adquisición de donuts y de los restantes productos, con lo que logró optimizar las compras, obtener mejores precios y mantener un buen control del inventario. Así que incorporó una herramienta de gestión. En tal sentido, su dueño, obtenía informes e indicadores del área de ventas, por cada punto de venta, y con base en esta información, tomaba decisiones para la actualización del inventario.

Un problema típico en muchas empresas es justamente, el control de inventarios. Asegurar un control que minimice pérdidas, cuando se trata de productos perecederos, constituye una dificultad. Pero esto no es todo, el tema del control de inventarios va mucho más allá. Si el empresario no cruza la información del inventario, con ventas, producción y facturación... ¿podrá realizar un buen control de la gestión de la empresa? No hace falta aclarar que le será imposible.

En resumen, el control de inventario se relaciona directamente con áreas o funciones vitales de una empresa como lo son el pronóstico de venta, la compra y producción, el análisis de costos y el manejo adecuado de la contabilidad y la facturación.

Este sencillo ejemplo planteado, evidencia la necesidad de integrar las áreas para así lograr el control de la gestión.

EVALUACIÓN DEL COMPONENTE CONTROL

El área del índice control, al igual que los componentes “foco”, “mejora continua” y “colaboración”, tiene una puntuación que va desde 0 (cero) hasta 2,5:

- El valor 0 (cero) representa ausencia de control.
- El valor 2,5 representa un control óptimo en la empresa.

Para que una empresa tenga la puntuación máxima, debe tener buenas prácticas de control, que formen parte de la cultura organizacional.

La cultura organizacional es el conjunto de creencias, hábitos, valores y actitudes, que asumen el grupo de colaboradores en la organización.

Lo esperado en una pyme, es que en la etapa de funcionamiento regular o antes, el control no sea parte de sus principales fortalezas, en principio, porque el empresario está atendiendo gran parte o todas las tareas y no tiene tiempo para detalles de gestión o de control. Por supuesto, que esto no siempre es así.

En el caso de que una empresa se encuentre en la etapa de funcionamiento estable, un elemento que permite estar allí es la existencia de un control mínimo, sobre todo, en áreas funcionales claves, como Finanzas, Comercialización, producción etc.

En la etapa de estabilidad de una empresa, donde se caracteriza por tener los ingresos necesarios para contar con personal e inversiones para mejorar áreas críticas, como la de producción y operaciones, necesariamente tendrá las bases para el control de la gestión.

PUNTUACIÓN DEL COMPONENTE CONTROL:

0,0 puntos: control inexistente. El caos está presente en las áreas de la empresa; la coordinación de tareas en mínima.

0,5 puntos: se le asigna 0,5 a las empresas en las que el personal tiene control de sus propias tareas. Con esto, evitan en parte, el re-trabajo. Pero no pasan de acciones individuales. El empresario no tiene control de las áreas críticas.

1,0 puntos: se le asigna 1 a las empresas en las que el empresario y el equipo tienen la inquietud de establecer controles para mejorar la gestión, pero aún no aplican acciones concretas.

1,5 puntos: se le asigna 1,5 a las empresas que han planificado actuar en áreas específicas, para controlar y mejorar. Es decir, manejan información y la utilizan para el seguimiento. Para esto, disponen de herramientas y se han capacitado. Sin embargo, no miden resultados y no hay evidencia del éxito del control de gestión.

2,0 puntos: se le asigna 2 a las empresas que aplican planes para mejorar entre áreas funcionales, apoyados en indicadores. La empresa obtiene resultados que dan cuenta de la eficiencia de los indicadores en la consecución de objetivos. Existe un entorno automatizado.

2,5 puntos: se le asigna 2,5 a las empresas en las que el control obedece a un sistema de gestión, que es conocido y aprovechado por todos. Lo que eleva la calidad del producto o servicio, tanto para el cliente interno como para el cliente externo.

Una pregunta que surge naturalmente, luego de haber analizado cada una de las 4 áreas (foco – mejora continua - colaboración – control) es:

¿QUÉ HACER A PARTIR DE LA EVALUACIÓN DE EFICIENCIA EMPRESARIAL – ÍNDICE IDEAL?

El objetivo no es ejecutar acciones concretas, sino ir evolucionando hacia la búsqueda del nivel A, donde la empresa ya ha adoptado procesos de mejora continua y siempre es mejor, día a día. Ese punto a alcanzar ha de ser el objetivo de toda empresa. Llegado a dicho nivel, la competitividad y eficiencia están garantizadas a lo largo del tiempo.

¿Por qué el **ÍNDICE IDEAL** es una guía eficaz?

Porque es realista, tiene una base en la experiencia y en la posibilidad de lo que ofrecen las nuevas tecnologías, las tendencias del mercado y, en definitiva, qué se puede hacer y qué no, según cada etapa del ciclo de vida de la empresa.

2. EMPRENDIMIENTOS Y PYMES

Autor: Lic.Sebastián Schanz

La palabra Pyme es un acrónimo de Pequeña y Mediana empresa. Por lo general la categorización se basa en la cantidad de empleados, en el presupuesto anual de facturación que maneja la organización y en algunos casos particulares los activos de la empresa.

Es importante conocer en que segmento se encuentra la empresa, ya que, dependiendo de eso, se pueden acceder a distintos planes de financiamiento, tanto Municipales, como Provinciales o incluso Nacionales.

Otra ventaja que puede brindar estar correctamente categorizado es la de poder mejorar en base a la categoría, las relaciones comerciales y financieras de la empresa con otros actores del sector privado.

Un punto importante a tener en cuenta es que en una economía con altos índices inflacionarios es más estable el criterio de clasificaciones por cantidad de empleados, que el criterio de ventas anuales, ya que este último debería ser actualizado, por lo menos semestralmente o anualmente.

Un término relacionado que se está utilizando mucho hoy es MIPyME que proviene del acrónimo micro, pequeña y mediana empresa. Esta categoría toma en cuenta empresas unipersonales o emprendedores particulares.

2.1. CATEGORÍAS

Como se dijo previamente las Pymes se pueden categorizar de acuerdo con la cantidad de empleados ocupados o el volumen de facturación anual. Como se puede ver en la siguiente tabla extraída de la página IProfesional.com, la categorización por Personal Ocupado involucra dos factores, por un lado, el sector, y por el otro la cantidad de empleados.

PYMES: LIMITE DE PERSONAL OCUPADO PARA SER CONSIDERADO					
CATEGORÍA /SECTOR	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS	COMERCIO	INDUSTRIA Y MINERÍA	AGROPECUARIO
MICRO	12	7	7	15	5
PEQUEÑA	45	30	35	60	10
MEDIANA TRAMO1	200	165	125	235	50
MEDIANA TRAMO2	590	535	345	655	215

Fuente: SEPYME. *iProfesional.com*

Fuente: <https://www.iprofesional.com/negocios/315608-pymes-diferencia-entre-micro-pequena-y-mediana-empresa> – mayo 2020

Una empresa se considera Micro Empresa si es del sector Construcciones y tiene entre 1 y 12 empleados, se la considerara una Pequeña Empresa si pertenece

al sector Construcciones y tiene entre 13 y 45 empleados, y así sucesivamente siguiendo la tabla.

Tramo	Actividad				
	Construcción	Servicios	Comercio	Industria y Minería	Agropecuario
Micro	12	7	7	15	5
Pequeña	45	30	35	60	10
Mediana - Tramo 1	200	165	125	235	50
Mediana - Tramo 2	590	535	345	655	215

Fuente: <https://pymes.afip.gob.ar/estiloAFIP/pymes/ayuda/default.asp> - octubre 2021

Cabe destacar a modo de ejemplo, y en forma comparativa, que las tablas arriba expuestas tienen más de un año de diferencia en su publicación, y sin embargo respetan totalmente los valores.

Por otra parte, dijimos también que se la podía categorizar por el volumen de facturación anual de la empresa, si bien este es un valor menos estable, sigue siendo representativo a la hora de poder dimensionar y clasificar la empresa que se está analizando.

PYMES: LIMITES TOTALES ANUALES DE VENTAS PARA SER CONSIDERADO					
CATEGORÍA	SECTOR DE ACTIVIDAD				
	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS	COMERCIO	INDUSTRIA Y MINERÍA	AGROPECUARIO
MICRO	15.230.000	8.500.000	29.740.000	26.540.000	12.890.000
PEQUEÑA	90.310.000	50.950.000	178.860.000	190.410.000	48.480.000
MEDIANA TRAMO1	503.880.000	425.170.000	1.502.750.000	1.190.330.000	345.430.000
MEDIANA TRAMO2	755.744.000	607.210.000	2.146.810.000	1.739.590.000	547.890.000

Fuente: SEPYME. *iProfesional.com*

Fuente: <https://www.iprofesional.com/negocios/315608-pymes-diferencia-entre-micro-pequena-y-mediana-empresa> - mayo 2020

Categoría	Construcción	Servicios	Comercio	Industria y Minería	Agropecuaria
Micro	24.990.000	13.190.000	57.000.000	45.540.000	30.770.000
Pequeña	148.260.000	79.540.000	352.420.000	326.660.000	116.300.000
Mediana - Tramo 1	827.210.000	658.350.000	2.588.770.000	2.530.470.000	692.920.000
Mediana - Tramo 2	1.240.680.000	940.220.000	3.698.270.000	3.955.200.000	1.099.020.000

Fuente: <https://pymes.afip.gob.ar/estiloAFIP/pymes/ayuda/default.asp> - octubre 2021

A modo comparativo, se puede analizar, cómo en apenas un año y medio, los montos de facturación anual requeridos para categorizar en cada uno de los segmentos, aumento en casi un 60 %. Es por esta razón, que se dice que este criterio es menos estable que el de la cantidad de empleados ocupados.

2.2 A FINES PRÁCTICOS

Es importante que, si la empresa cumple con los requisitos para ser categorizada como micro, pequeña o mediana empresa, lo haga, para poder obtener los beneficios crediticios y fiscales arriba expuestos, y así obtener ventajas competitivas con respecto a otras empresas de su sector que no se encuentren en esta situación.

2.3 REGISTRAR EMPRESA

Para poder registrar la empresa, se debe poder ingresar a la página de AFIP, por medio del CUIT y la Clave Fiscal. Luego hay que habilitar el servicio del Registro: “PyMEs - Solicitud de Categorización y/o beneficios”.

Una vez habilitado, se deberá ingresar a dicho servicio y autorizar para que AFIP envíe la información a la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y los Emprendedores (SEPyME) para que analice el cumplimiento de los requisitos y, de corresponder, emita un certificado que acredite la condición de la empresa como PyME ante el Ministerio de Desarrollo Productivo y otros organismos e instituciones. Con este certificado la empresa ya se va a encontrar en condiciones de poder acceder a beneficios impositivos y programas de asistencia.

Los requisitos necesarios para realizar dicha inscripción son:

- Tener CUIT
- Tener clave fiscal nivel 2 o superior
- Estar inscripto en el Monotributo o en el Régimen General (en Ganancias y en IVA)
- Estar adherido a TAD (Tramites a distancia).

Hay que tener en claro que solo podrán registrarse a dicho servicio los monotributistas, profesionales, emprendedores, comerciantes, las sociedades, las empresas pequeñas y medianas y todas las personas humanas o jurídicas que cumplan con los requisitos mencionados anteriormente.

Por otro lado, no podrán registrarse las empresas que realicen alguna de las siguientes actividades:

- Servicios de hogares privados que contratan servicios domésticos.
- Servicios de organizaciones y órganos extraterritoriales.
- Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria.
- Servicios relacionados con juegos de azar y apuestas.

2.4 RELEVAMIENTO DE DATOS IMPORTANTES

Para poder categorizar la empresa que se está relevando, es recomendable realizar una serie de preguntas, para conocer con mayor precisión en que segmento o categoría de empresa se encuentra.

Las preguntas de rigor que habría que realizar al administrador/encargado/dueño serían:

1 - ¿Cuál es el rubro al que pertenece la empresa?

2 - ¿Con cuántos empleados activos cuenta?

3 - ¿Cuáles son los activos contables de la empresa?

4- ¿En cuál de los siguientes sectores podría categorizarse la empresa?

Construcción – Servicios – Comercio - Industria y Minería - Agropecuario

3. MODELOS DE NEGOCIOS

Autor: Lic. Sebastián Schanz

3.1. INTRODUCCIÓN

Muchos emprendedores principiantes, incluso algunos con más experiencia, tienen dudas sobre los primeros pasos a la hora de emprender y terminan enfocándose en lo que consideran más urgente. Las prioridades terminan siendo establecidas por las actividades más prácticas y eso, a largo plazo, puede significar grandes problemas para la empresa.

Uno de los primeros pasos fundamentales e indispensables a la hora de abrir una empresa, es la elaboración de un modelo de negocio.

Esto es así, principalmente porque el modelo de negocio es quien le dará forma a lo que la empresa hará. Es a partir de éste que todas las principales acciones del negocio serán observadas y documentadas.

El modelo de negocio ayudará a entender los principales aspectos del negocio y garantizará que todos estén alineados para ejecutar de la mejor manera posible, todas las tareas.

3.2. MODELO DE NEGOCIOS

El modelo de negocios es la forma en cómo una empresa genera y entrega valor a sus clientes. O, de manera más práctica, es la estructuración de los elementos y etapas que componen la forma en la que una empresa hace lo que hace.

Un modelo de negocio podría verse como un documento, en el cual el emprendedor debe describir las principales acciones de la empresa y sus relaciones unas con las otras. Esto facilita la comprensión de cómo funcionara el negocio, y cuáles pueden ser las fortalezas y las debilidades del negocio que se está planeando emprender.

Esa visión macro de la empresa será fundamental para evaluar de manera estratégica cómo entregar al cliente el mejor producto o servicio de la manera más práctica y lucrativa.

3.2.1. ¿Para qué sirve un modelo de negocios?

Un modelo de negocios sirve para lograr ingresos de forma sustentable. Es decir, en el corto, en el mediano y en el largo plazo. Puede ser usado tanto por quien ya tiene una empresa y necesita reestructurarla, como por alguien que está comenzando desde cero.

En el modelo negocio, se tiene una visión amplia del negocio y permite entre otras cosas:

- Conocer mejor la empresa/proyecto y sus propósitos.
- Reflejar exactamente lo que la empresa es en el momento actual, para luego, considerar cambios.
- Identificar y eliminar lo que no es tan importante en un primer momento.

- Analizar y obtener propuestas de valor que atiendan y potencien los principales objetivos del negocio.
- Generar oportunidades de innovación estratégica.
- Crear un entendimiento común entre las personas involucradas en el emprendimiento, para que se dirijan en la misma dirección.

Esos son solo algunos de los aspectos que un modelo de negocios tiene en cuenta, y que le dan esa impronta de funcionar como una guía, es decir, un mapa del negocio que permite estructurar los recursos y los procesos para satisfacer la demanda de los clientes y, finalmente, generar ingresos.

3.2.2. Diferencias entre modelo y plan de negocio

Un plan de negocios es un documento totalmente detallado que sirve para entender la viabilidad de un negocio, a través del análisis de mercados, economía y procesos. Este es el documento que, por ejemplo, debe ser entregado a un inversor, o a un grupo de posibles inversores.

Por su parte un modelo de negocios es el proceso anterior a un plan de negocios, ayudará a observar todas las etapas que deben constar en el plan de negocios, pero de manera menos detallada, más práctica y visual.

La diferencia es que en el plan de negocios está estructurado el “qué” hace la empresa, de la manera más detallada posible. Costos, ingresos, procesos, estructura, etc. Los planes de negocios son largos y estructurados, toman tiempo para ser desarrollados y ningún detalle del negocio puede quedar por fuera.

En cambio, en el modelo de negocios, se especifica el “cómo” se hace, o se hará. Cómo se generarán ingresos, cómo se le entregará valor al cliente, la forma en que se trabajarán las entregas, y cómo todas esas etapas se relacionan. Los modelos de negocios son rápidos y simples de ser comprendidos. El modelo de negocios es importante porque a partir de ellos, será más fácil pensar en todos los elementos esenciales para un plan de negocios completo.

3.3.3. Tipos de modelo de negocio

Existen algunos modelos de negocio que poseen muchas similitudes y, por eso, son separados en grandes grupos.

3.3.3.1 Franquicias

El modelo de franquicias es un sistema en el que las empresas realizan expansión a través de la comercialización del uso de la marca y, consecuentemente, del modelo de negocios para otros empresarios.

Esta estrategia permite que los emprendedores comiencen ya con una estructura sólida y reconocida, con procesos probados y estandarizados,

disminuyendo las posibilidades de errores en muchos casos. Las empresas más conocidas que hacen uso de este tipo de modelo de negocio son las empresas Subway y McDonald's.

Sin embargo, en contrapartida, la libertad de operaciones y acciones se restringen a la aprobación del franquiciador (titular de la marca), lo que a menudo limita las posibilidades del franquiciado.

De esta forma, el modelo de negocio de franquicias, en general, posee muchas características comunes, como los canales y el flujo de ingresos.

En caso de que se desee abrir una empresa que a futuro se piensa que será franquizada, el modelo de negocios debe estar muy bien estructurado y comprobado, para garantizar que los franquiciados tengan éxito y consecuentemente, la marca. En general, el modelo tendrá muchas características comunes con otras franquicias, no obstante, no hay que olvidar el diferencial.

3.3.3.2 Firma

El modelo de negocios de firma ha ganado un gran peso en los últimos años, principalmente en cuanto a los negocios online. Es posible pagar mensualmente para recibir productos de diversas categorías, desde bebidas, hasta productos de higiene personal, cosméticos o libros. Por ejemplo, El Club Del Vino es caso que podría observarse de este tipo de modelo de negocio.

La idea garantiza un ingreso recurrente para la empresa, lo que ayuda al mantenimiento y a la garantía de las actividades en determinados plazos, dando cierta tranquilidad a los empresarios que optan por ese modelo. De todas formas, la gran dificultad del modelo suele estar asociada a la estructura de costos, que generalmente alta, y a la fidelización de los nichos, que puede interrumpir la firma en determinado momento cuando se agotan las novedades o intereses por aquellos productos. En este caso, los diferenciales acostumbra a estar en el método de entrega y en las novedades y exclusividades asociadas a la firma.

3.3.3.3. Saas

Saas o Software as a Service es el modelo de negocios que ofrece al cliente el acceso a una plataforma a través de un cobro mensual. Están asociadas al modelo de firma, pero, en este caso, la entrega se realiza online y todo el mantenimiento es responsabilidad de la empresa. Claros ejemplos de este modelo son Spotify y Netflix. El problema de ese modelo es que acostumbra a estar asociado a la necesidad de tener internet de calidad por parte del comprador, para garantizar que la plataforma o software funcione de manera eficiente. Y, como en el caso de las firmas, el producto debe tener un diferencial realmente relevante para garantizar la fidelización de los clientes.

3.3.4. Cómo definir un modelo de negocios

Por lo general, para definir el modelo de negocio en un proyecto se deberían responder detalladamente las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hace la empresa?
2. ¿Qué bienes o servicios produce?
3. ¿Cuáles son las prácticas productivas y comerciales de este tipo de empresa?
4. ¿En qué medida el nuevo producto o servicio satisfará de mejor manera las necesidades del público objetivo?
5. ¿Cómo está organizada la competencia y cómo se le va a hacer frente?
6. ¿Existe algún grupo de empresarios con habilidades especiales que le dé valor a su oferta?
7. ¿Cuál será el mecanismo básico de generación de ingresos de la empresa?
8. ¿Qué parte de las principales actividades de la empresa se subcontratará?

3.3.5. Otros ejemplos de Modelos de Negocio

Podría decirse que existen casi tantos modelos de negocio como empresas en el mundo. Aunque cada empresa tiene su propia personalidad y por tanto su propio modelo, se pueden tipificar distintos tipos de negocio en función de diversos factores, como la forma de obtener ingresos o el tipo de clientes a los que se dirigen

Algunos ejemplos, podrían ser los siguientes:

3.3.5.1. Modelo “de varios lados”

Este curioso nombre lo recibe un modelo de negocio en el que es necesario que dos o más partes (grupos de clientes), en principio no relacionadas entre sí, interactúen para obtener un beneficio mutuo. Proceso durante el cual la empresa que lo posibilita obtiene algún tipo de beneficio. Aunque parezca un funcionamiento un poco raro, hay un gran número de empresas que trabajan en base a un negocio de dos o más lados.

Un posible ejemplo podría ser Mercado Libre, en donde la plataforma une compradores y vendedores, y esa interacción, produce tanto un beneficio, para el comprador, como para el vendedor, y para la plataforma que oficia de intermediario.

En este tipo de modelo, por lo general se generará un efecto “red” que hará que crezca rápidamente una vez superadas las primeras fases de expansión, dado que cuantos más usuarios haya en un lado, generalmente aumentará el número de usuarios del otro lado, y viceversa.

3.3.5.2 Negocio “de cola larga”

Es un modelo que no busca generar un gran volumen de ventas a partir de un reducido número de productos de consumo masivo, sino que se va al otro extremo. Consiste en ofrecer un amplio catálogo de artículos menos habituales o más específicos que quizás obtengan pocas ventas individualmente, pero que aportarán una gran cantidad de ingresos cuando se sumen en su conjunto.

3.3.5.3. Modelo Freemium

Es un modelo que está muy de moda en los últimos años. En este modelo se ofrece al usuario una parte del servicio de forma gratuita y se cobra si se quieren obtener servicios más completos o avanzados. Para que este modelo funcione, normalmente, será necesario obtener un gran número de clientes, dado que por lo general sólo unos pocos estarán dispuestos a pagar un extra. Hay muchísimas aplicaciones en el Play Store que aplican este modelo de negocio, también hay muchos juegos que lo hacen.

3.3.5.4. Modelo de E-Commerce

Este modelo se refiere a lo que denominamos comercio electrónico, si bien pareciera que existe hace mucho tiempo, la realidad es que no es así. Básicamente es una versión moderna de las tradicionales tiendas físicas. Ofrecen productos online y la logística de envío a domicilio juega un papel fundamental.

Puede servir tanto para ofrecer productos de consumo masivo como productos “de cola larga”.

3.3.5.5. Modelo Dropshipping

Se trata de una modalidad de comercio electrónico muy particular, en la que únicamente hay que ocuparse de la venta electrónica. El proveedor se encarga de almacenar el producto, y de enviarlo al cliente final. La principal ventaja que tiene es que para mantener este tipo de negocio no suelen ser necesarias grandes inversiones de dinero, ya que el stock no lo manejamos nosotros como empresa. Como desventajas, tenemos que los márgenes de ganancia habitualmente suelen ser bajos y no es sencillo tener un control sobre la calidad del servicio. Ya que la entrega del producto correcto y a tiempo no depende de nosotros.

3.3.5.6. Modelo Peer to Peer

Se trata de un modelo de negocio que se encuentra en auge y podría verse como una variación del modelo “de varios lados”. En este modelo de negocio se pone en contacto a particulares entre sí. Por lo general, la empresa suele obtener ingresos gracias a la publicidad o a cobrar pequeñas comisiones, por ejemplo, si se lleva a cabo algún negocio o transacción entre particulares.

Existen muchas plataformas populares hoy en día funcionan en base a un modelo “Peer to Peer”, Mercado Libre, Amazon, eBay, Binance, ponen en contacto a personas que quieren comprar o vender productos, y cobran comisiones sobre dichas ventas.

3.4. MODELO DE NEGOCIO – MODELO CANVAS, EJEMPLO PRÁCTICO

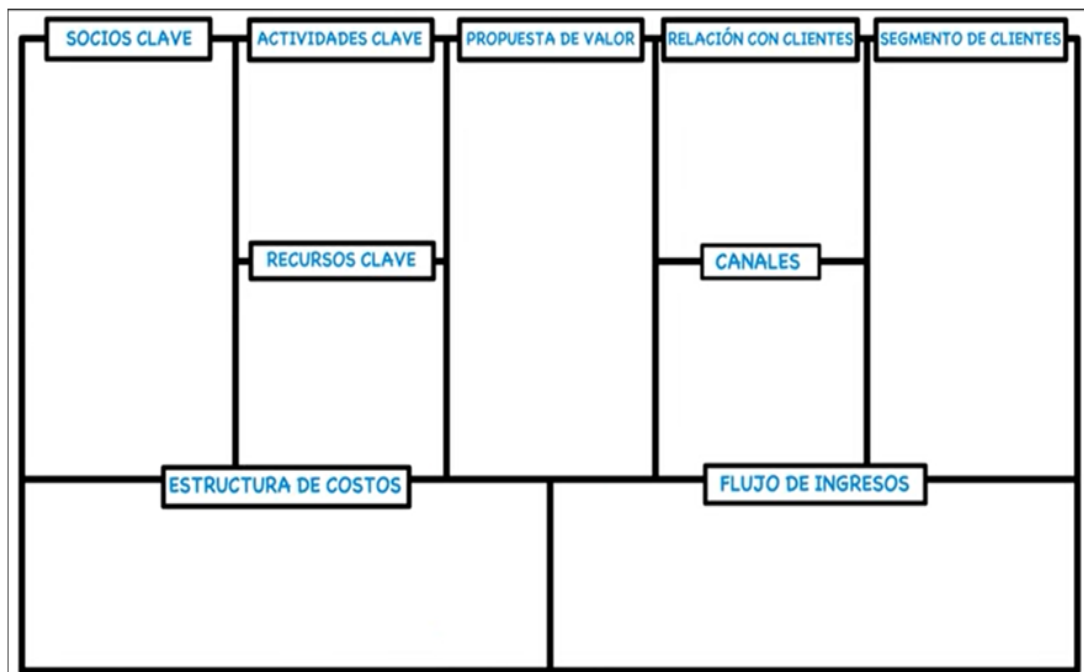
Sin importar si se quiere convertir una gran idea en un negocio rentable o si ya se tiene un negocio, pero no se sabe cómo optimizarlo, es esencial desarrollar un Modelo de Negocio.

Para elaborar un plan de negocios, existe un modelo llamado Canvas. El modelo Canvas, se basa en describir el negocio en nueve bloques en determinado orden.

Tendremos los siguientes segmentos o secciones dentro del modelo:

- Clientes
- Propuesta de Valor
- Canales de Relaciones con los Clientes
- Flujos de Ingresos
- Recursos Clave
- Actividades Clave
- Socios Clave
- Estructura de Costos

En primera instancia el modelo Canvas, nos quedará planteado de la siguiente forma:



Lo primero que definiremos será quiénes son nuestros clientes, porque ellos son el corazón de cualquier negocio. Si no tenemos clientes, podemos olvidarnos de todo lo demás. Entonces las preguntas que surgen aquí son:

- ¿Para quién creamos valor?
- ¿Quiénes son nuestros clientes más importantes?
- ¿Qué tienen en común?
- ¿Qué los caracteriza?

Entre más específicos seamos, será mucho mejor. Lo ideal sería crear un perfil de cliente, considerando sus características demográficas, edad, sexo, educación, y sus intereses.

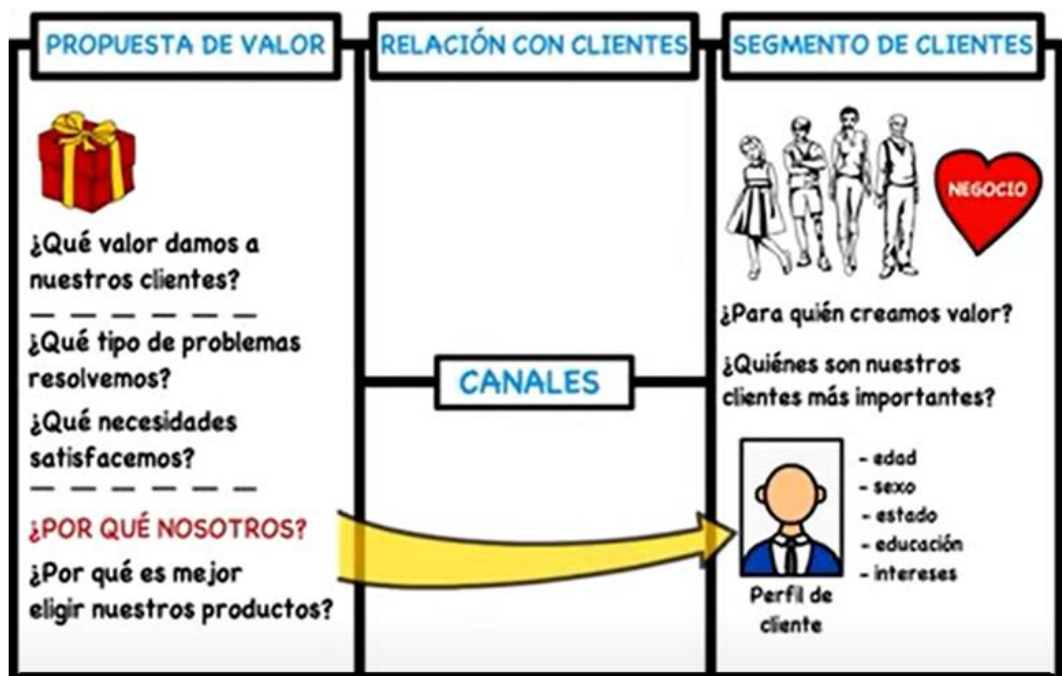


Después de identificar el mercado, el segundo bloque, al que prestaremos atención, será el que está en el centro de nuestro modelo. En dicho segmento describiremos nuestra propuesta de valor. Acá responderemos a las preguntas:

- ¿Qué valor damos a nuestros clientes?
- ¿Qué tipo de problemas resolveremos?
- ¿Qué necesidades satisfacemos con nuestros productos o servicios?
- ¿Por qué nosotros? ¿Por qué es mejor elegir nuestros productos entre otros similares?



En tercer lugar, pensamos en los canales de comunicación y de distribución, es decir cómo hacemos contacto con los clientes y cómo entregamos nuestros productos.



Podemos establecer nuestros propios canales. Como, por ejemplo:

- Una página web
- Una lista de correo
- Una tienda física

O podemos usar los canales de nuestros socios de negocio, esto sería vender nuestros productos en las tiendas de otros o usar los grupos en las redes sociales para darnos a conocer.



Si queremos sostener e incrementar los ingresos necesitamos cuidar las relaciones con nuestros clientes, por lo tanto, en el punto número cuatro, formulamos estrategias para captarlos y retenerlo. Aquí nos preguntaremos:

- ¿Qué podemos hacer para crear una relación más profunda con nuestros clientes?
- Pensemos en por qué los clientes quieren regresar a comprar en nuestra empresa
 - Puede ser porque hay una atención personalizada.
 - Porque brindamos un soporte pre y postventa

Tenemos que tener bien definido el efecto que queremos causar en el mercado porque el objetivo es crear cierta imagen de nuestra marca.



El quinto bloque son los flujos de ingresos. Los ingresos son el resultado del valor que hemos entregado con éxito a nuestros clientes, por lo tanto, nos preguntamos:

- ¿Cuánto están dispuestos a pagar los clientes?
- ¿Cuál será nuestra fuente principal de ingresos?
- ¿Cómo deberían pagar nuestros clientes? o ¿Cómo se procesarán los pagos?

Acá determinamos si nuestros clientes pagarán en efectivo, con tarjeta, por transferencia bancaria o con todas las anteriores. En pocas palabras cómo y con qué métodos tu negocio está captando dinero.



Una vez que hemos completado el bloque de los ingresos vamos al lado izquierdo del modelo Canvas. Ahí tenemos un bloque de Recursos Clave que incluye los recursos físicos como, por ejemplo:

- Equipo de trabajo
- Edificios
- Recursos humanos
- Personal con experiencia y habilidades
- Recursos intelectuales
- Recursos bajo derechos de autor

Aquí deberíamos anotar todos los recursos esenciales para hacer funcionar el negocio.



Después tenemos las actividades clave que son las actividades que tenemos que realizar para poder ofrecer a los clientes nuestro producto o servicio. Aquí planteamos las actividades para:

- Crear nuestro producto
- Entregarlo a los clientes
- Y mantener la relación con ellos
- Las acciones que requiere nuestro flujo de dinero

Aquí es bueno preguntarnos:

¿Cuáles actividades necesitamos realizar bien?

Para saber dónde debemos poner más empeño.

El octavo es el bloque de Socios Clave, que incluye a los socios que pueden ayudarnos a impulsar el negocio. En general no somos dueños de todos los recursos y no podemos realizar todas las Actividades Clave sin ayuda externa.

Así que nos preguntamos a quién podemos considerar un Socio Clave y cómo podemos conseguir nuevos para que nos ayuden a llevar nuestro negocio al éxito.



En el último bloque tenemos la estructura de costos, que no es ni más ni menos un resumen de todos los costos que genera nuestro negocio. Básicamente preparamos una lista de todo lo que nos genera gastos:

- Tanto sea para crear y entregar a los clientes nuestros productos y servicios
- Gastos de producción
- Ayudantes
- Mantenimiento del local
- O los gastos operativos de una Página Web en un negocio online

Aquí ponemos énfasis en los aspectos de nuestro negocio que nos generan más gastos, para considerar cómo podemos reducirlos y optimizarlos.



Cuando terminamos de completar todas las secciones, el modelo Canvas, debería verse más o menos de la siguiente forma:

En definitiva, dicho modelo, intentará clarificar qué es lo que vamos a hacer, para quién lo vamos a hacer, y con qué o cómo lo realizaremos.

3.5. MODELOS DE NEGOCIO E INNOVACIÓN

Los modelos de negocio e innovación están directamente relacionados. Ya que como se explicó previamente, el modelo de negocios describe la manera en la que se entrega valor al cliente, y es justamente este punto, el que debe ser un criterio diferenciador.

Si la empresa posee un modelo de negocios genérico y común con relación a los de su competencia, posiblemente no se destacará por él. Es por eso, que siempre se debe tener alguna diferencia con relación a los demás. Justamente eso es lo que en definitiva termina promoviendo la innovación. Dicha innovación puede estar relacionada con cualquiera de las etapas descritas en el Canvas, puede estar relacionada con la propuesta de valor, con los canales, o en la relación con el cliente o en la actividad.

Lo fundamental es pensar diferente y encontrar un "porqué" que destaque y haga que los futuros clientes vean eso de la manera más clara posible, para que a la hora de elegir a quién contratar o a quien comprar, elijan esa empresa.

4. ÁREAS FUNCIONALES DE UNA EMPRESA

Autora: Lic. Mariana Eslava

4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se pretende explicar cada una de las funciones básicas de una empresa y, además, aquellas que sirven como apoyo, aunque no se consideren “básicas”, si tenemos en cuenta que una función es básica cuando resulta imprescindible para que la empresa pueda desarrollar sus actividades normalmente sin entorpecer el logro de sus objetivos.

Cabe destacar también, que existen funciones que, por criterio de “sentido común”, se consideran básicas, aunque se realicen a través de terceros contratados. En este sentido, se las incluirán también en esta clasificación ya que colaboran de manera indirecta en la marcha del negocio.

Una vez realizada esta descripción, que permitirá comprender como se conforman las áreas funcionales, se hará referencia al diseño de puestos de trabajo como así también a los distintos modelos de estructuras que adoptan las organizaciones en función de su grado de rigidez o adaptabilidad a los cambios.

Por último, para complementar dicha información, se presentarán en los anexos I y II distintos modelos de manuales organizativos como así también un ejemplo de diagnóstico organizacional para relevamiento de estructura con su respectiva herramienta, el cuestionario.

4.2. FUNCIONES BÁSICA DE UNA EMPRESA

Toda empresa se asienta en determinadas funciones llamadas “básicas” porque son vitales para que se logren los objetivos, es decir, a través de ellas, se asegura la marcha normal del negocio. Ellas, en principio son: Producción, Comercialización, Finanzas y Control y Recursos Humanos. En el caso de empresas que no fabrican bienes, la función Producción obviamente está ausente.

Sin embargo, hoy en día, se han incluido otras funciones que, dependiendo del criterio de cada empresa, se las consideran “básicas”, aunque para muchos, son de apoyo. Sea de una u otra manera, lo cierto es que cada una de esas funciones, “idealmente” deberían desarrollarse en departamentos independientes o áreas funcionales, a cargo de un responsable, con delimitación de funciones, tareas, y alcance de responsabilidades.

A continuación, se describe cada una de ellas:

1. Producción: hay que tener en cuenta que supone tanto el aprovisionamiento de los factores productivos (materias primas, mercancías, energía, servicios externos, etcétera) como su posterior transformación en bienes y servicios capaces de satisfacer las necesidades.
 - Fabricación
 - Control de calidad
 - Planeamiento de la mano de obra y maquinarias
 - Control de stocks

- Compra de materias primas, materiales
2. Comercialización: una vez producido el producto tiene que llegar hasta el consumidor a través de su comercialización y distribución. Esta función se conoce como Marketing y adquiere gran importancia en los actuales mercados en los que la empresa tiene que llamar la atención del consumidor frente a la competencia.
- Investigación de mercado
 - Compra de productos terminados
 - Publicidad, promoción
 - Decisiones sobre precio
 - Distribución
 - Ventas propiamente dichas
 - Packaging /empaque
 - servicios de post venta
3. Recursos Humanos: organiza y gestiona el personal de la empresa, es decir, se encarga de la selección, contratación, formación y motivación de los trabajadores.
- Selección de personal
 - Capacitación y Desarrollo
 - Evaluación de desempeño
 - Liquidación de sueldos
 - Servicios a los empleados
 - Relaciones con Obras sociales, A.R.T. y otras instituciones
 - Higiene y Seguridad: evitar accidentes laborales y enfermedades.
4. Finanzas y Control a través de esta función la empresa capta los fondos necesarios para el funcionamiento de la empresa y realiza las inversiones necesarias, es decir, dirige las fuentes de financiación hacia los recursos para los que se destinan y se controlan los mismos.
- Cobranzas
 - Pagos
 - Contabilidad y Costos
 - Auditorias
 - Relaciones bancarias
 - Inversiones
 - Impuestos
5. I+D+I (Investigación, desarrollo e innovación): hoy en día el desarrollo tecnológico es una función vital para el futuro de las empresas en su objetivo de mejorar los procesos productivos, pero también se incluye en esta función cualquier innovación en el resto de las funciones que suponga una mejora de la empresa.
- Tecnología

- Procesos (operaciones)
 - Modelos de negocio
 - Desarrollo de Mercados.
 - Desarrollo de Proveedores.
6. Infraestructura: abarca los procesos relacionados con la gestión y desarrollo de la infraestructura de la empresa:
- Transporte
 - Bienes raíces,
 - Plantas
 - Herramientas y equipos.
7. Sistema de información. toda empresa debe ser concebida como una red de flujos de información, por la que circula información. Estos flujos de información internos son necesarios para que los miembros de la empresa puedan tomar sus decisiones y puedan comunicarse entre sí para desarrollar sus tareas, aceptar sus responsabilidades y permitir el logro de los objetivos fijados. Este sistema ha sido definido como “Sistema de Información para la Dirección” (MIS = Management Information System).
8. Seguridad ambiental teniendo en cuenta que el cuidado del medio ambiente ha cobrado una importancia crucial y que las empresas que no cumplen con determinadas normas no pueden desarrollar sus actividades, se incorpora esta función como “básica” de manera que las empresas contribuyan a reducir el impacto ambiental que sus actividades producen, como así también al adecuado manejo de residuos”.
9. Seguridad: Esta función está encargada de la dirección, administración, organización, y coordinación de todos los servicios y sistemas de seguridad de la empresa. Su objetivo es velar por el bienestar y / o integridad de las personas que trabajan en ella, del patrimonio (los muebles y enseres), y de los negocios con que cuenta la misma. Abarca:
- servicios de vigilancia (guardaespaldas, escoltas y vigilantes, etc.)
 - Recursos Tecnológicos: Alarmas, monitoreo por cámaras (circuitos cerrados de televisión), detectores de metales, bandas con scanner, sistemas de registro de entradas y salidas (software, etc.) Este tipo de Seguridad no debe confundirse con la sub-función de "Higiene y Seguridad", contenida dentro de la función básica de Recursos Humanos.
10. Administración: se refiere a la organización de la empresa en su conjunto, es decir, se encarga de distribuir tareas y puestos jerárquicos, de asignar responsabilidades. Cabe aclarar que esta función es considerada muchas veces como un híbrido, en el sentido que concretamente no se la vincula con tareas específicas, sino se la relaciona con aquellas actividades de apoyo a los demás sectores o áreas de la empresa. Normalmente se le atribuyen

actividades tales como liquidación de sueldos que es propia de RRHH, pero aparece en este pseudo sector cuando el área de RRHH no está definida en la estructura organizacional.

11. Legal (Jurídica): Esta función tiene como propósito principal proveer soporte legal (o jurídico) a la empresa. Quien ejerce esta función lo puede hacer a través de un estudio jurídico contratando a un staff o bien, en forma interna a través del depto. de Legales. Abarca;
- Diseñar la normativa interna de la empresa.
 - Representar legalmente a la empresa en juzgados y tribunales
 - Controlar las normativas generales, junto con la dirección administrativa, para el buen funcionamiento de la empresa
 - Resolver los problemas internos y aplicar sanciones administrativas.
 - Proveer soporte a las áreas de la empresa cuando realicen contratos con proveedores, clientes y empleados negociación, elaboración y revisión de contratos, y solución de disputas, etc.)
-
- Proveer soporte a las áreas de la empresa que realicen trámites gubernamentales de naturaleza fiscal, de medio ambiente y de comercio internacional (Derecho aduanero).

4.3. DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO

Sabemos que toda persona cuando ingresa a una organización tiene asignación de tareas, el cumplimiento de una función o rol determinado - sea operativo o de gestión- con mayor o menor poder de toma de decisiones. La combinación de tareas, funciones o roles, responsabilidades y condiciones para cumplirlas eficientemente se configura en un espacio llamado “PUESTO DE TRABAJO”. Quien lo ocupe deberá desempeñarlo poniendo en práctica determinadas capacidades y habilidades para lo cual la organización tiene definida una retribución correspondiente (sueldo)

Ahora bien, dependiendo del grado de formalización de la estructura, cada organización diseñará dichos puestos de manera que se ajusten a sus necesidades y a las de los empleados. La idea en definitiva es diseñar puestos de trabajo motivadores.

Teniendo en cuenta esta perspectiva, es importante distinguir dos enfoques que fueron evolucionando con el tiempo:

- Ampliación de puesto (especialización horizontal)
- Enriquecimiento de puesto o profundidad del puesto (especialización vertical).

Cuando nos referimos a AMPLIACIÓN DE PUESTO (o alcance del puesto) estamos haciendo hincapié en la cantidad de tareas diferentes requeridas en un trabajo, para lograr mayor productividad, ahorro de tiempo, permitir la capacitación más rápida del trabajador, facilitar el uso de la tecnología, porque adapta los trabajadores a sus requerimientos.

La absoluta especialización vertical conduce a realizar el trabajo casi sin pensar lo que genera los siguientes inconvenientes:

- Aumenta la fatiga psicológica y la alienación del trabajador
- Aparta a la persona del control integral de la tarea que realiza
- Aumenta los problemas de coordinación ya que le resulta difícil al individuo el trabajo con los demás.
- No se utiliza toda la capacidad humana.

Cuando nos referimos a ENRIQUECIMIENTO DE PUESTO, éste se diseña incluyendo responsabilidades que le permitan al individuo ponerse en el "lugar de su superior" otorgándole mayor autonomía y autocontrol, permitiéndole corregir su propio desempeño. Al tener mayor participación en la tarea que cumple, se obtiene:

- Mayor conocimiento general de los trabajadores, facilitando la rotación y el intercambio de puestos.
- Sentimiento de pertenencia
- Aumento de la motivación

Sin embargo, no podemos dejar de nombrar algunos inconvenientes tales como:

- Mayor dificultad en la programación de tareas
- Mayores gastos y más tiempo dedicados a la capacitación
- Mayor dificultad para que los trabajadores se adapten a las tecnologías

Si bien cada uno tiene sus ventajas y desventajas, en pos de aumentar la motivación de los empleados, se ha implementado el "MODELO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO", compuesto por cinco dimensiones a saber:

- Variedad de habilidades (o talentos a utilizar)
- Identidad de las tareas (identificación de la tarea total)
- Importancia de las tareas
- Autonomía (libertad e independencia)
- Retroalimentación (información acerca de su desempeño)

Con esta perspectiva, el modelo sostiene que las tres primeras dimensiones (variedad, identidad e importancia de las tareas) se combinan para crear un trabajo significativo.

¿Qué significa esto?, nada más ni nada menos que si estas características se combinan en un puesto, la persona percibirá que su trabajo es importante y valioso. Generalmente la autonomía en un trabajo le da a la persona la sensación de responsabilidad personal por los resultados y que, si un puesto proporciona retroalimentación, el trabajador sabrá que tan efectivamente está trabajando.

Ordenando ideas, podemos simplificar lo descripto y describir – valga la redundancia- un puesto de trabajo a través de un simple esquema o estructura:

1. **MISIÓN DEL PUESTO:** es la expresión sintética de la razón de ser del puesto y de su contribución global a la organización.
2. **RESPONSABILIDADES BÁSICAS:** son el reflejo de cómo el puesto lleva a cabo la misión encomendada.
 - a. Cada responsabilidad es distinta del resto
 - b. Cada una engloba un conjunto de tareas
 - c. Representan las dimensiones principales del puesto
 - d. Revisten una mayor complejidad
3. **ORGANIGRAMA O TRAYECTORIA PROFESIONAL:**
 - a) Refleja el ámbito de supervisión del puesto cuando es un puesto directivo o de alto contenido gerencial.
 - b) Refleja la trayectoria profesional que debe seguir un ocupante de un “puesto tipo” para llegar al puesto que se describe, cuando se describe un puesto técnico.
4. **PERFIL DEL OCUPANTE:** refleja las características estándar de edad, formación y antigüedad en el puesto de un “ocupante tipo”.

Un EJEMPLO como el que continuación se muestra podrá ser lo suficientemente claro para reflejar lo explicado:

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO GERENTE DE COMERCIALIZACIÓN

Partimos de la base de conocer lo que hace una gerencia de Comercialización: integra todos los esfuerzos de las diferentes áreas de la empresa para que los productos se adapten a las necesidades del mercado consiguiendo que éstos lleguen a través de la venta.

MISIÓN:

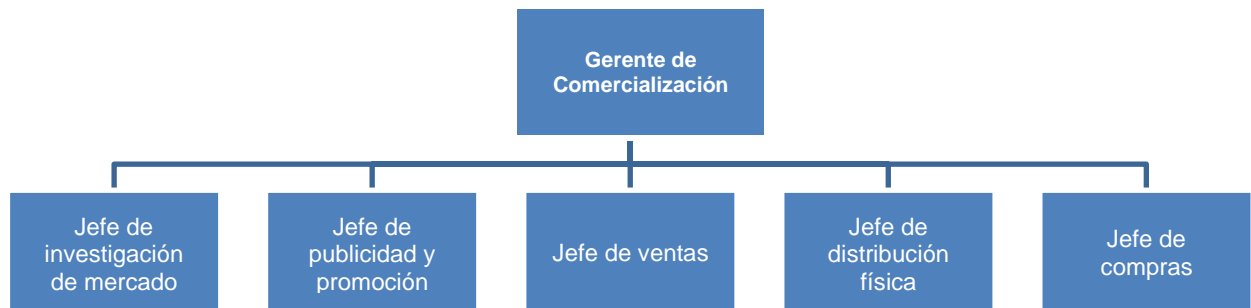
Establecer las estrategias de marketing, elaborando los planes a corto, mediano y largo plazo, determinando las prioridades y estrategias sobre productos nuevos o existentes, y los planes de publicidad y promoción, manteniendo contacto con los diversos medios

RESPONSABILIDADES:

- Planificar, diseñar e implementar el Plan de Marketing de la empresa.
- Apoyar al área de ventas en lo relativo a la estrategia de ventas, políticas, objetivos comerciales, zonas, etc.
- Desarrollar estrategias de los distintos productos, determinando precios, logística, publicidad etc.
- Elaborar estudios de mercado

- Elaborar presupuestos de marketing de la compañía como así también de las campañas de promoción y publicidad.
- Mantener relaciones con las agencias de publicidad y otros medios de comunicación.
- Organizar y Motivar a los colaboradores a cargo.

ORGANIGRAMA:



PERFIL DEL OCUPANTE:

- Edad (media): 44 años
- Antigüedad media en el puesto: 6 años
- Formación: título universitario en disciplinas afines a la comercialización, con formación de tipo comercial.

Una vez diseñados los puestos de trabajo, los mismos se agruparán por criterios de homogeneidad teniendo en cuenta las funciones básicas, lo que dará lugar a las áreas funcionales cuyos responsables tendrán una jerarquía determinada (gerente, jefe supervisor, etc.)

El resultado será la definición de una ESTRUCTURA, la que podrá visualizarse a través del ORGANIGRAMA. Esta útil herramienta es la que permite apreciar, a través de un gráfico, además de esa agrupación en áreas funcionales, las posiciones o jerarquías de cada individuo (cargo), las relaciones de dependencias (líneas de autoridad), la departamentalización, etc. En definitiva, permite observar a grandes rasgos el tipo de modelo de estructura que adopta una organización: básicamente pueden oscilar desde las más tradicionales (estructuras mecanicistas hasta las más flexibles y adaptables, las orgánicas). ¿De qué va a depender? de diversos factores como el tamaño, la tecnología, la estrategia, la incertidumbre ambiental., etc.

A continuación, se enuncian las características principales de cada una de ellas, sabiendo de ante mano, que no existen modelos puros, sino una combinación de ellos.

Organización mecanicista:

- regidas por normas y procedimientos
- Alto grado de formalización

- Tareas estandarizadas
- Información limitada
- Poca participación en la toma de decisiones (centralización)

Organizaciones orgánicas:

- Flexibles
- Estructuras adaptables
- Poca supervisión directa
- Baja formalización
- Empleados altamente capacitados, por lo tanto, autonomía en la toma

de decisiones

Cada uno de estos modelos adoptan, a su vez, distintos tipos de estructuras que van variando a medida que la organización crece.

Tipos de estructura tradicionales: (se estructuran siguiendo determinados lineamientos para su diseño, por tal motivo se las encasillan en modelos rígidos) Esto lineamientos los mencionaremos más abajo.

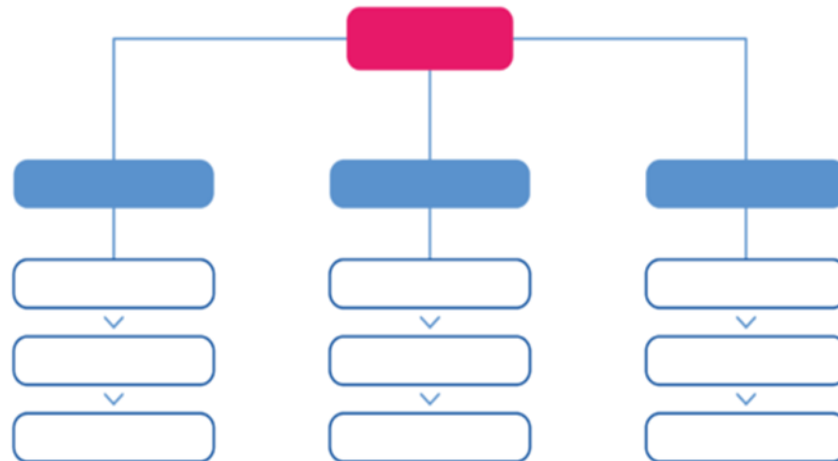
- estructuras simples
- lineales, verticales
- lineales con staff (se le agrega un asesor externo)
- Funcionales
- Divisionales

Tipos de estructuras no tradicionales u orgánicas: no siguen los lineamientos que se tienen en cuenta en los modelos tradicionales, al ser flexibles, se aprovechan mejor los recursos con la desventaja de que se produzcan conflictos internos)

- Matricial y de proyectos
- horizontales
- circular
- creativa

Veamos algunos de los modelos mencionados que se aprecian a través de los organigramas

4.4. ORGANIGRAMA FUNCIONAL



Se diseña a partir de las funciones. Parte de un CEO o líder y, posteriormente, se divide en áreas o departamentos. Por ejemplo, el departamento Comercial agrupa a todos los especialistas en el departamento. Se plasma gráficamente de manera vertical.

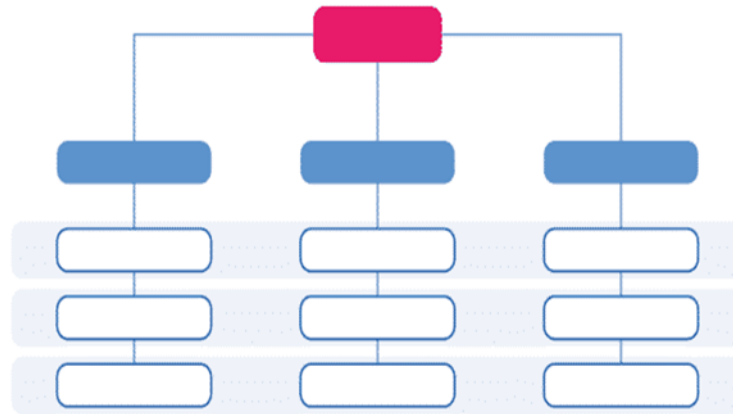
Se ordena según las capacidades de cada empleado con el objetivo de que todas las áreas funcionen bajo el enfoque global de la empresa y evitar inconvenientes que afecten a la productividad. Si una compañía, no obstante, busca dinámicas laborales integradas, este organigrama no es la mejor opción debido a que, por su estructura marcada y jerárquica, existen ciertas barreras entre los departamentos y equipos. Un software de gestión de empleados es muy útil para construir este tipo de organigramas funcionales, ya que ayuda a gestionar y dimensionar las distintas áreas de la organización, mediante áreas generales y específicas. Facilita la división de funciones entre departamentos, el cumplimiento de los objetivos al elegir las tareas según las habilidades del empleado y la reducción del riesgo de duplicidades dentro del organigrama funcional.

De la misma manera, se acelera el ingreso de nuevas personas en la compañía.

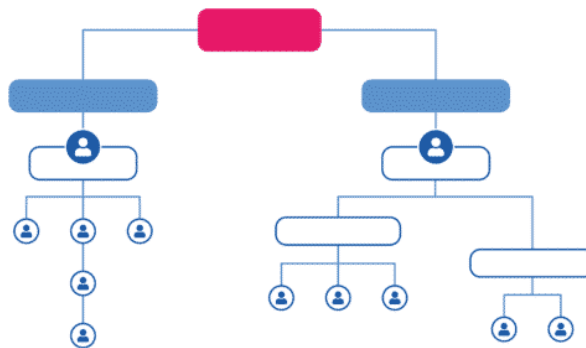
4.5. ORGANIGRAMA MATRICIAL

Esta estructura combina distribuciones verticales y horizontales. Por un lado, los puestos de trabajo y departamentos se dividen según las funciones. Y, por otro lado, se encuentran las divisiones de la organización. La jerarquía se divide en dos líneas independientes que cuentan con los mismos derechos. La mayoría de los trabajadores estará en contacto continuo con ambas líneas.

Gráficamente se representa con líneas verticales y horizontales que integran las áreas, como se observa a continuación:



4.6. ORGANIGRAMA LINEAL O VERTICAL



Se considera el organigrama más clásico; representa la estructura de arriba hacia abajo, el CEO o líder está en la parte superior y subordina el resto de las áreas y empleados. Es una estructura algo más rígida en cuanto a autoridad y responsabilidad.

El organigrama vertical es de los más utilizados debido a su sencillez y a que se basa en la jerarquía para desarrollar la distribución. Se adapta a organizaciones de distintos tamaños.

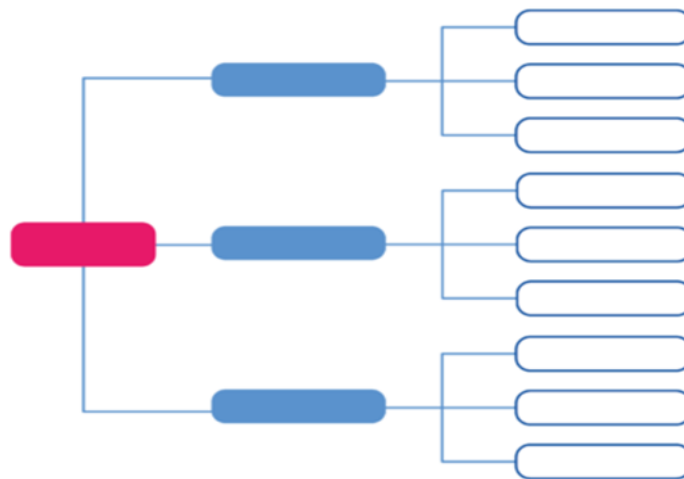
Los managers o -genéricamente hablando- los gerentes, tendrán que hacer un seguimiento exhaustivo de sus colaboradores, con el objetivo de que no queden limitados en sus funciones o no queden bloqueados.

Dentro de este modelo de organigrama, se encuentra el organigrama jerárquico. Su característica principal es que establece las relaciones entre los departamentos de forma escalonada, parte de un sector con mayor autoridad y establece los vínculos con los otros componentes. Desde ese punto de partida se despliegan los departamentos y sus divisiones, siempre sujetos a la autoridad máxima de la compañía.

4.7. ORGANIGRAMA HORIZONTAL

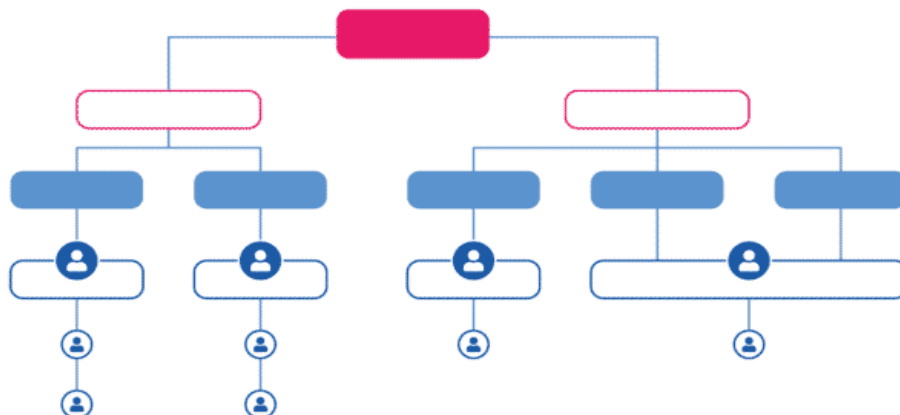
El organigrama horizontal se despliega de izquierda a derecha: las personas con mayor jerarquía aparecen en el extremo izquierdo y las siguientes escalas jerárquicas se van desplegando hacia la derecha.

Esta estructura aporta informalidad a la organización. Dependiendo de la comunicación y el tipo de relación entre las partes, incentiva los vínculos horizontales, fomentando una dinámica dialogística. Para ello, es recomendable el uso de encuestas de clima laboral que impulsen una cultura participativa.



4.8. ORGANIGRAMA MIXTO

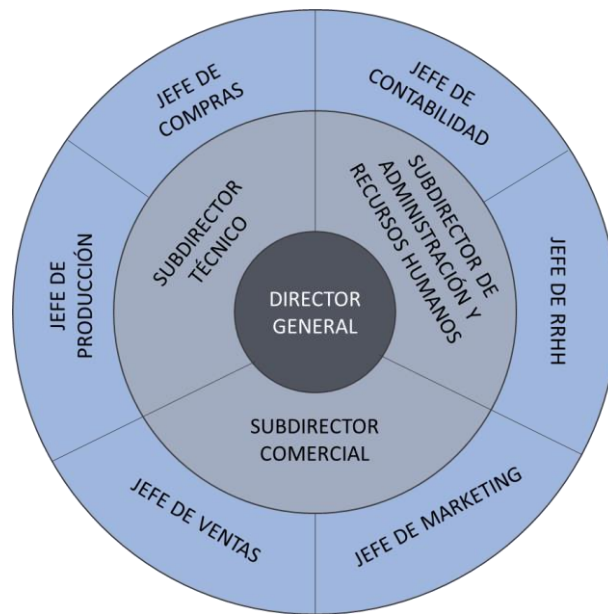
El organigrama mixto fusiona el organigrama horizontal y el vertical. Parte de



un área principal que actúa como líder y se despliega de arriba hacia abajo con las diferentes áreas. De forma horizontal se despliegan los departamentos que componen cada área.

Este tipo de organigrama es común en organizaciones de gran tamaño, con elevado número de empleados y divisiones.

4.9. ORGANIGRAMA CIRCULAR



El organigrama circular tiene como eje de la estructura a la persona o departamento de mayor jerarquía. Y en torno a este se despliegan los demás componentes, de dentro hacia afuera.

Esta estructura evita las jerarquías directas y favorece la integración entre áreas.

Ahora bien, existen grandes corporaciones que a menudo, adoptan ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES CREATIVAS para lograr sus objetivos.

Por ejemplo, Spotify; estas estructuras se conocen con los siguientes nombres: TRIBUS, ESCUADRONES Y GREMIOS. Veamos algunos casos:

Spotify, el conocido servicio de streaming, es conocido por su estructura organizacional de tribus única. Todo comienza con una tribu (tribe) y sus líderes de tribu. Ellos lideran los escuadrones (squads) que supervisan diferentes áreas del producto. En todos los escuadrones de cada tribu, se encuentran divisiones (chapters) que facilitarán la comunicación entre los escuadrones, además de otros líderes de las divisiones. Por supuesto, hay una gran cantidad de tribus que trabajan de manera independiente entre sí; estas personas aprenden de nuevas experiencias, problemas, resultados, etc., necesitan compartir información, herramientas, códigos y buenas prácticas. Todas estas personas conforman un gremio (guild) que incluye miembros de diferentes tribus. Las personas también pueden pertenecer a varios gremios. Esta estructura organizacional de tribus de Spotify tiene la intención de reducir la

burocracia, que naturalmente se construye a medida que una empresa crece a cientos o miles de empleados. De esta manera, Spotify todavía puede colaborar efectivamente como organización, entregar proyectos prontamente, implementar cambios más rápido, crecer mejor y comportarse de un modo mucho más flexible. La característica que prima es fluidez dentro de la estructura, en lugar de la rigidez que caracteriza a los otros modelos organizacionales descriptos.

Existen otras empresas que se han hecho célebres por su peculiar estructura organizacional. Se han adaptado a sus modelos de negocios y se renuevan para no perder competitividad en este mundo en constante cambio. Han diversificado tanto sus actividades que, de no ser por el enorme trabajo para simplificar sus organigramas, las cadenas de mando serían un auténtico caos.

Amazon, por ejemplo, divide a toda su plantilla en 12 niveles de estructura organizacional. Jeff Bezos dirige desde el nivel más alto. El resto de puestos se parte desde el nivel 1, el de los repartidores y empaquetadores. De manera informal, otorga identificaciones con distintos colores según la antigüedad de los empleados. Todos empiezan con el azul, y cada cinco años, avanzan hacia el amarillo, rojo, morado y plateado. El paso al siguiente nivel de esta estructura organizativa de una empresa, con la insignia del siguiente color, se celebra dentro de la entidad.

Google, organiza a partir de Alphabet Inc., una empresa creada en 2015 y que engloba todos sus negocios en una estructura organizativa de una empresa basada en el conglomerado de filiales.

Dentro de la compleja estructura de Alphabet Inc., Google no es más que una de las 26 empresas subsidiarias. Al menos en la teoría, porque lo cierto es que comparten CEO y el peso de Google dentro del grupo es enorme.

Microsoft, se deshizo en 2017 de su estructura empresarial antigua con 8 divisiones de productos que competían por los mismos recursos. Ahora tiene la mitad, y busca dar mayor libertad a los ingenieros creativos. Rafael Sanz, director de Empresas y Partners de Microsoft Ibérica lo valoró muy positivamente: “Se trata de una oportunidad real para nuestro canal que podrá abordar proyectos de transformación digital, incorporando nuestra tecnología y sus propias soluciones con un impacto en todas las áreas de la empresa”.

Inditex, Qué habría sido de Inditex si no hubiera sabido evolucionar y crecer desde su taller de batas en A Coruña. El imperio textil de Amancio Ortega ha ido desarrollando una estructura ejemplar, con marcas especializadas y sus propios equipos directivos para atacar distintos públicos. Hoy en día, Inditex es un espejo en el que se fijan millones de compañías.

Netflix, ha roto los esquemas tradicionales de las estructuras organizacionales. Siguieron el modelo holocrático de Brian Robertson, fundador de Ternary Software, fuente de inspiración para multitud de organizaciones. En él, mandan los objetivos, y a ellos se subordinan los roles de un equipo de trabajo y las “esferas de autoridad”. Los equipos se gestionan de forma mancomunada y siempre con un objetivo común sobre ellos, sin jefes. Se caracteriza por tener un liderazgo

descentralizado, en lugar de un liderazgo concentrado en una o unas cuantas personas. Busca distribuir el poder que típicamente estaba reservado a ejecutivos de toda la organización, a todos los empleados. Rechaza por completo la noción de jerarquía. El beneficio es que permite a los empleados proponer ideas, colaborar con otros empleados y trabajar con mínimas restricciones. Los empleados pertenecen a un espacio compartido, reunido en áreas de funciones y tareas específicas.

Un organigrama holocrático completo podría gráficamente, ser un conjunto de súper círculos que representan departamentos o funciones, con grupos de círculos más pequeños para áreas específicas.



4.10. LINEAMIENTOS A TENER EN CUENTA PARA EL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS TRADICIONALES

Los elementos más importantes que ha de reflejar el organigrama, como herramienta de representación de una estructura, son los siguientes: la cadena de mando, la departamentalización, la asignación de tareas y responsabilidades (división del trabajo) ámbito de control y la centralización /descentralización de toma de decisiones.

1. Establecer la cadena de mando y la unidad de mando:

Esto es determinar cómo fluye la autoridad a través de los niveles jerárquicos desde la cúspide hasta el nivel operativo. Es importante, además, determinar quién depende de quién (o a quién debe responder formalmente cada persona) para evitar situaciones donde un empleado tenga varios superiores a quien responde. Es importante señalar que una cosa es responder “funcionalmente” a varias personas y otra, “depender” formalmente por el carago que tiene asignado en el organigrama.

2. Departamentalización:

La departamentalización consiste en agrupar en departamentos las tareas homogéneas; está vinculada directamente con el diseño de puestos, como ya quedo expresado precedentemente. Si ya se han identificado puestos y tareas vinculadas, a partir de ahí se podrán crear familias de puestos y departamentos, que pueden funcionar de manera independiente o conjunta. Generalmente se siguen criterios de departamentalización: por funciones, por clientes, por proceso, etc. Y todo ello, debe reflejarse, por supuesto, en el organigrama.

3. Definir y asociar tareas y responsabilidades

Es necesario asociar tareas y responsabilidades a cada grupo de empleados. Así, podrán detectarse responsabilidades que se solapan o sobrecarga de tareas.

4. Establecer el ámbito de control

El ámbito de control se refiere a la amplitud de mando de una persona, es decir, al número de empleados que tiene a su cargo.

Tener esto definido ayuda a conocer la dependencia o independencia de cada empleado. Por ejemplo, una persona que posee un amplio ámbito de control (muchas personas a su cargo) deberá dejar más autonomía a sus colaboradores ya que la supervisión directa, de alguna manera, se le dificultará. Determinar qué cantidad de personas podrá supervisar una persona, dependerá del tipo de tarea, de la experiencia, etc. Empresas con ámbitos de control muy amplios, implican estructuras más eficientes, caso contrario ocurre cuando cuentan con ámbitos de control estrechos (pocas personas a cargo, donde se puede tener mayor supervisión directa. La eficiencia está dada por el “ahorro” en sueldos: no es lo mismo que un jefe supervise a treinta personas que esas mismas 30 personas sean “repartidas” entre tres jefes. Esos dos jefes que se deberán seleccionar hará que la estructura sea más cara (habrá que pagar dos sueldos más)

5. Obtener una visión global que facilite la toma de decisiones (centralización /descentralización)

Es muy relevante que el organigrama ofrezca una visión global y transparente de la organización a todas las personas y que el mismo se actualice. De esta manera, los empleados estarán informados de toda la estructura organizativa y conocerán también sus posibilidades de movilidad y promoción interna. En este sentido, es necesario que el organigrama sea fácil de interpretar. Es recomendable a su vez que sea interactivo y esté integrado en un software al que todas las personas de la organización tengan acceso.

Así mismo, analizar el organigrama va a permitir tomar decisiones acerca de centralizar o delegar la autoridad para tomar ciertas decisiones en determinados puntos de la organización (personas claves). En definitiva, esto facilitará mantener el equilibrio global de la compañía. En definitiva, más allá del tipo de estructura que adopte una organización, su representación a través de los organigramas, solo suministran información sintética y estática (por eso se los compara con una foto sin ver la película). El dinamismo, es decir la película –en términos figurativos- que sería cómo se toman las decisiones, cómo se realizan las tareas, qué funciones cumplen

en la realidad cada una de las personas que ocupan los cargos, NO se ven en un organigrama. Existen, otras herramientas muy útiles que complementan al organigrama. Ellos son los manuales, tanto de funciones como de procedimientos. Ambos son muy útiles porque orientan a los individuos de la organización a realizar sus tareas de la manera más eficiente y eficaz posible.

Los manuales de funciones explican QUÉ se debe hacer, orientan a los empleados acerca de las tareas que le competen, el alcance de la autoridad y las responsabilidades. En cambio, los manuales de procedimientos informan sobre cómo se deben hacer las cosas en una organización, a través de la estandarización de los procesos (rutinas) .

Veamos en detalle cada una de estas herramientas:

El **manual de procedimientos** es un documento que contiene las reglas y pautas sobre cómo deben ejecutarse ciertos procesos; permite a las empresas guiar sus operaciones, estrategias y flujos de trabajo hacia resultados óptimos. Contar con un flujo de trabajo óptimo es importante para asegurar la eficacia en los resultados operativos de las organizaciones.

El manual de procedimientos es una herramienta clave para cualquier organización, ya que si se diseña de manera correcta conlleva muchos beneficios para el cumplimiento de los estándares, la seguridad de los empleados y la simplificación de la comunicación.

Ventajas:

1. Ahorra tiempo, se convierte en un documento de referencia para los empleados que tienen preguntas sobre algún proceso en específico. Es el lugar de consulta al que pueden acudir de forma rápida, esto les permite ahorrarse tiempo en una larga capacitación.

2. Control interno, favorece el control interno de los procedimientos que ayudan a identificar irregularidades y evitar que se produzcan fallas; por lo tanto, ayuda a tomar decisiones y prevenir cualquier obstáculo que se presente en el camino.

3. Optimiza los procesos, es necesario conocerlos y el manual de procedimientos permite a las organizaciones comprender a fondo el desarrollo de cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, a fin de saber cuándo y cómo hacerlos más eficientes.

4. Mejora la comunicación, mantener una buena comunicación es fundamental para llevar a cabo un flujo de trabajo óptimo en tu empresa. El manual de procedimientos es una herramienta de comunicación que informa sobre los estándares de calidad, lo que es importante para tu empresa, pues ayuda a tener procesos más ágiles al evitar intermediarios que puedan distorsionar la información.

5. Delimita la responsabilidad, es el documento que contiene los procedimientos estándares que ayudan a prevenir accidentes. En caso de que llegara a ocurrir un problema, este documento servirá como evidencia de que se hizo una

evaluación previa sobre las regulaciones, seguridad y control de calidad del procedimiento y que hay acciones ya establecidas y reguladas.

6. Mejora la imagen, la implementación de un manual de procedimientos mejora la imagen de la organización, ya que el conjunto de normas y acciones que contiene garantiza que la misma cumpla con todas las regulaciones y normativas pertinentes. Además, muestra una imagen profesional de sus empleados y, por lo tanto, permite adquirir mejores relaciones comerciales y reputación en el mercado.

7. Establece expectativas, Independientemente del tamaño de la organización, contar con un manual de procedimientos permite a los empleados seguir las normas y acciones adecuadas para reducir riesgos y falla. Con ello se ajustan al cumplimiento de las regulaciones y controles internos de la organización.

8. Puede ser utilizado para la capacitación de nuevos empleados, ayuda a las empresas a optimizar la capacitación de los empleados; por lo tanto, impulsa el crecimiento del negocio, ya que permite acelerar procesos de toma de decisiones y aumentar la productividad.

ESTRUCTURA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Existen diferentes elementos que componen un manual de procedimientos y varían de una empresa a otra;

1. Título
2. Marco normativo
3. Objetivo del documento
4. Revisiones y responsables
5. descripción de procesos
6. Diagramas de flujo

1. TÍTULO

Es lo primero que aparece en el documento. Elige el título que mejor se ajuste a los procesos que vas a redactar; por ejemplo, puede ser que se trate de un manual de procedimientos comerciales, o un manual de procedimientos de recursos humanos.

2. MARCO NORMATIVO

En este espacio es importante mencionar cuáles son las normas de tu organización a través de sus valores, la misión y visión. Con esto es posible alinear el enfoque empresarial de tu organización.

3. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Este apartado representa el motivo por el cual estás redactando este documento y debe proporcionar una visión integral de los procesos que lo componen.

4. REVISIONES Y RESPONSABLES

El manual de procedimientos es un documento que se actualiza constantemente, por lo que es importante mencionar cuándo fue redactado y cuáles han sido sus últimas revisiones. Además, debes señalar quiénes son las personas responsables de actualizar este documento.

5. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

Esta es la sección más importante del manual, ya que contiene la descripción de lo que se hace y cómo es que hay que hacerlo, también dónde y con qué frecuencia. Esta sección incluye los puestos de los responsables de cada operación que están involucrados en el proceso.

6. DIAGRAMA DE FLUJO

El manual de procedimientos debe contener un diagrama de flujo que ilustre el procedimiento en general y los responsables que intervienen en cada operación. Se trata de una representación gráfica sencilla que facilita la comprensión del proceso.

(EN ANEXO I SE MUESTRA UN EJEMPLO DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS).

7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Muchas veces hay términos que no son comprensibles para todas las personas que van a leer el manual de procedimientos. Por eso es recomendable agregar una sección al final con un glosario de términos que permita ampliar el conocimiento sobre los conceptos en los procesos y definir palabras complicadas, como abreviaturas, acrónimos, etc. Con esto evitarás confusiones.

EL MANUAL DE FUNCIONES constituye el documento formal que compila las diferentes descripciones de puestos de trabajo de una organización.

Es el resultado del análisis de los puestos de trabajo, imprescindible para llevar a cabo la correcta gestión de las personas.

El Manual de Funciones permite:

- En primer lugar, documentar los distintos puestos de trabajo de la organización mediante una descripción exhaustiva de los mismos, de los flujos de trabajo y sistemas.
- Establecer o completar el organigrama jerárquico-funcional de la organización.
- Facilitar el control y la mejora de los sistemas de gestión y producción de servicios, estableciendo las bases para una adecuada definición de objetivos.
- También hace posible efectuar el desarrollo de una valoración de puestos de trabajo ajustada a sus contenidos y exigencias. De esta manera, la política retributiva, allá donde la legislación y normativa lo permitan, considerará la aportación diferencial, a los resultados de la organización, de cada uno de los puestos de trabajo.
- Integrar las competencias profesionales necesarias para el buen desempeño del puesto de trabajo.
- Definir áreas de resultados, haciendo factible la evaluación del rendimiento de las personas que desempeñan los puestos de trabajo mediante sistemas más válidos y fiables.
- Analizar las funciones, identificando potenciales duplicidades en actividades, funciones, tareas, responsabilidades...
- Hacer posible la elaboración de planes de formación y el desarrollo de procesos de selección más eficaces. Al aportar un conocimiento más preciso del contenido de los distintos puestos y del perfil de exigencias de cada uno de ellos.

- Facilitar la función de prevención de riesgos laborales.

En la administración pública, constituye un elemento clave para la correcta elaboración de la Relación de Puestos de Trabajo. (SE PRESENTA EN EL ANEXO I UN EJEMPLO)

CONTENIDO:

Finalidad: es la razón de ser de un puesto de trabajo y responde a la cuestión ¿Para qué existe el Puesto? Revela, por tanto, la contribución básica de un puesto a los resultados de la organización.

A continuación, algunos ejemplos de Finalidad:

- Gestión global de la empresa, optimizando los resultados clave del negocio.
- Dirigir, planificar y coordinar las actividades generales de los Departamentos en colaboración con el director técnico.
- Impulsar, mantener y desarrollar la gestión de la calidad total en la empresa.

Área de eficacia/ resultados: es lo que materialmente aporta un Puesto a una Empresa o a un Área Funcional de la misma.

Resultados económicos y financieros

Resultados de las inversiones

- Planificación y cumplimiento del presupuesto.
- Mejora de la calidad
- Imagen de la empresa

Tareas: Es el conjunto de actos elementales que realiza una persona para materializar una parte importante de su trabajo, ejemplos:

- Unir dos piezas mediante soldadura eléctrica.
- Mecanizar una pieza en una máquina-herramienta, realizando las operaciones de: devaste, acabado y roscado.
- Realizar asientos contables mediante registro manual en los libros de Contabilidad.
- Elaborar una orden de compra.
- Archivar un documento

Funciones: para una mejor comprensión del manual de funciones, conviene agrupar las tareas que se realizan en unidades de mayor dimensión que se denominan **funciones**. A su vez, estas funciones se clasifican en:

- **de ejecución:** Son grupos de tareas que realiza una persona para conseguir un objetivo o fin concreto. Por ejemplo:
 - seleccionar proveedores
 - Dimensionar la plantilla de una Unidad o Departamento.
 - Contratar empleados
 - Reparar maquinarias

- **Directivas**
 - Planificación (Previsión, programación, presupuestar, políticas y reglamentación).
 - Organización (Estructura, Delegación y Coordinación).
 - Dirección (Toma de decisiones, Selección, Formación, Motivación, Comunicación, asesoramiento).
 - Control (de resultados de personal).
- **Empresariales:**
 - Producción (Fabricación, Mantenimiento)
 - Comercial (Promoción, Venta, Producto, Distribución).
 - Personal (Selección, Formación, Motivación, Administración de personal, Relaciones Laborales).
 - Adquisiciones (Compras, almacén, gestión de Stock).
 - Administración y Finanzas (Contabilidad, Facturación, Tesorería, Finanzas).
 - Investigación y Desarrollo
 - En el análisis de los puestos directivos y de mando, el manual de funciones debe:
 - De un lado, reflejar el contenido exacto que para cada puesto en cuestión tiene cada una de las mismas.

- Por otro, captar su complejidad y entidad.

Con relación a los puestos de ejecución, el análisis de los mismos deberá reflejar las Funciones y Tareas más significativas.

Decisiones: En el estudio de las decisiones que se adoptan en un determinado puesto, es fundamental definir la envergadura de esta, la cual viene dada por la magnitud de la decisión.

Relaciones del puesto: En toda organización los puestos están íntimamente relacionados entre sí. De tal manera, si la conexión y cooperación entre ellos no es eficiente, el funcionamiento y resultados de estos no alcanzan el rendimiento esperado.

Las relaciones entre los puestos se clasifican en dos grandes grupos:

- **Jerárquicas o de Mando.** Aquellas en que el titular de un Puesto mantiene con su jefe inmediato y con sus propios colaboradores.

- **Funcionales o de funcionamiento.** Son las que el titular de un Puesto necesita mantener con otros puestos de la propia empresa, o de entidades externas a la misma. Por ejemplo, dar o recibir información, colaborar en la ejecución de una tarea o resolución de un problema o tomar una decisión, negociar, asesorar, etc.

Condiciones de trabajo: Determinados puestos de trabajo operan en unas condiciones insalubres. por ejemplo, de ruido, polvo, calor, frío, humedad, toxicidad, peligrosidad, esfuerzo físico, que requieren una determinada capacidad física de los titulares o que afectan a la salud de estos.

El manual de funciones reflejará también los riesgos posibles de cada puesto. Esta información es de gran valor ya que permite mejorar la gestión de la prevención y seguridad laboral.

Requerimientos del puesto

El desempeño eficiente de un puesto de trabajo exige que el titular del mismo posea determinado:

- a) Nivel académico
 - Grado de conocimientos técnico y tecnológicos específicos.
 - Grado de experiencia o dominio operativo de la actividad a desarrollar.
 - Conjunto de capacidades intelectuales, aptitudes, habilidades y características de personalidad.

Lo que sí no debemos perder de vista es que tanto el organigrama como los manuales, son herramientas, que independientemente de la estructura elegida por la organización, deben contribuir a que los empleados hagan su trabajo de la mejor forma posible (lo más eficaz y eficiente que se pueda). La estructura debe apoyar y ayudar a los miembros de la organización, debe ser un medio para llegar a un fin. **(EN ANEXO I SE MUESTRA OTRO EJEMPLO)**

ANEXO I

EJEMPLO DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS “ALTA DE BIENES”

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	Nombre y Clave del Documento de Trabajo
1	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe Pedidos y/o Contratos debidamente autorizados y los turna a la encargada de la Oficina de Adquisiciones para su registro y distribución	Pedido y/o Contrato
2	Subdelegado Administrativo de la Corett	Recibe autorización para la compra de bienes muebles conforme a su programa de adquisiciones, finca pedidos conforme a la normatividad y entrega original al Proveedor	Pedido y/o Contrato
3	Encargado de la Oficina de Adquisiciones	Recibe, registra y turna Pedido y/o contrato de bienes instrumentales: el original al proveedor y copias a los encargados de la Oficina de Proveeduría y al encargado de la Oficina de Inventarios.	Pedido y/o Contrato
4	Encargado de la Oficina de Proveeduría	Recibe copias del pedido y/o contrato, en su caso, elabora tarjeta de control de existencias y archiva ambos documentos en espera de su ingreso.	Pedido y/o Contrato y Tarjeta de Control de Existencias
5	Encargado de la Oficina de Inventarios	Recibe copia del pedido y/o Contrato, registra en la base de datos cada bien que ingresará, asignándole número de inventario y elabora etiqueta.	Pedido y/o Contrato, etiqueta
6	Encargado de la Oficina de Proveeduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Recibe: los bienes muebles al Proveedor y el original de factura (en los casos de los bienes que cuentan con No. de Serie, solicita factura por cada uno) y el original del Pedido y/o Contrato; coteja que los bienes coincidan con lo que ampara la factura y el Pedido y/o contrato:	Factura y pedido o contrato
7	Encargado de la Oficina de Proveeduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Se pregunta: ¿Coinciden los bienes recibidos con lo relacionado en la factura y pedido y/o contrato? Si, ir al Paso 9 No, ir al paso No. 8	Factura y pedido o contrato
8	Encargado de la Oficina de Proveeduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Informa al encargado de la Oficina de Adquisiciones para su reclamo y regresa los documentos y los bienes al proveedor para su corrección	Factura y pedido o contrato
9	Encargado de la Oficina de Proveeduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Firma el original y copias de la factura que ampara el bien y devuelve los originales de la factura y pedido al Proveedor, para su trámite de pago.	Factura
10	Encargado de la Oficina de Proveeduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Turna copias de la factura y espera instrucciones para su distribución, en su caso, los subdelegados Administrativos distribuye los bienes, informa y envía copia de la factura, ambos al jefe del Departamento de Recursos Materiales.	Factura
11	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe copias de las facturas, de Oficinas Centrales solicita programa de distribución a su jefe Inmediato Superior y envía copias de las facturas para sus registros	Factura
12	Encargado de la Oficina de Adquisiciones	Recibe copia de la factura, archiva en su expediente dando por concluida la compra.	Factura

13	Encargado de la Oficina de Inventarios	Recibe copia de la factura, descarga la información en la base de datos (Número de factura, fecha, nombre del proveedor, número de serie en su caso y precio), pega etiqueta con número de inventario que se le asigna al bien y archiva la copia de la Factura.	Factura
14	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe programa de distribución e informa al encargado de la Oficina de Proveeduría para que entregue los bienes.	Programa de Distribución

Paso	Responsable	Actividad	Nombre y Clave del Documento de Trabajo
15	Encargado de la Oficina de Proveeduría	Recibe programa de distribución, solicita vale de salida del almacén y entrega los bienes, informa a la Oficina de Inventarios, registra y archiva.	Vale de Salida
16	Encargado de la Oficina de Inventarios	Elabora resguardo en tres tantos para Oficinas Centrales o cuatro tantos para las Delegaciones de la Corett en los Estados a nombre del Encargado de la Oficina de Proveeduría o usuario al que le fue asignado el bien y pega o envía a las Delegaciones la etiqueta correspondiente con el número de inventario asignado y firma el resguardo, turnando este último a firma de autorización del jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios. 1er. Tanto (original) Oficina de Inventarios 2do. Tanto (Copia Azul) Responsable del bien. 3er. Tanto (copia amarilla) consecutivo. 4to. Tanto (copia rosa) Subdelegación Administrativa.	Vale de Salida y Resguardo
17	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe los resguardos, verifica la información y firma resguardo y turna al Encargado de la Oficina de Inventarios para su control y seguimiento.	Resguardo
18	Encargado de la Oficina de Inventarios	Recibe resguardo para recabar la firma o envío a los Estados, se pregunta: ¿el bien fue asignado a? a) Alguna Delegación Estatal, ¿Si? ir al paso 19 b) Oficinas Centrales, ¿Si?, ir al paso 20	Resguardo
19	Subdelegados Administrativos de la Corett	Recibe resguardo, verifica la información contenida en él, que sea conforme al bien que le fue entregado, ¿es correcta?: Si, ir al paso 20 No, ir al Paso 16	Resguardo
20	Resguardante	Recibe resguardo, verifica la información contenida en él, que sea conforme al bien que le fue entregado, ¿es correcta?: Si, ir al paso 21 No, ir al Paso 16	Resguardo
21	Resguardante	Firma resguardo, recibe copia del mismo para su control personal y regresa el original al Encargado de la Oficina de Inventarios, en su caso, firma también la copia del subdelegado Administrativo, para su control.	Resguardo
22	Subdelegados Administrativos de la Corett	Recibe 1er. Tanto (Original) y 4to. Tanto (Copia Rosa) del resguardo de cada bien que le haya sido asignado, envía original al encargado de la Oficina de Inventarios para su control y archiva el 4to. tanto para su control interno.	Resguardo
23	Encargado de la Oficina de Inventarios	Recibe los originales de los resguardos de los bienes que fueron asignados, registra en su base de datos y archiva los documentos para su guarda y custodia e informa.	Resguardo



Corporación
Buenos Aires Sur

MANUAL DE **ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES**



PRESENTACIÓN

El sistema de organización y funcionamiento de una dependencia u organismo público, o de una entidad o institución de carácter privado, permiten determinar fundamentalmente los fines y objetivos que persigue y la racionalidad y eficiencia de las vías de procedimiento que aplica para alcanzar sus metas y para garantizar su conformidad.

En el caso particular de la Corporación Buenos Aires Sur S.E., que fue creada con la misión específica y tiene su razón de ser en la promoción del desarrollo social, económico y urbano integral de la zona sur de la Ciudad de Buenos Aires, es indispensable que cuente con una estructura orgánica racional y moderna que asegure eficiencia; con procedimientos administrativos simplificados que garanticen transparencia; y con comportamientos metódicos y regulares que reflejen alta profesionalidad.

La actual conducción de la Corporación desde el inicio de su gestión en el mes de diciembre de 2015, en el marco de la administración estratégica definida, está comprometida con la realización de un profundo proceso de cambio en la cultura organizacional, en los procesos y circuitos administrativos y en el modelo de intervención en su área de competencia.

El cambio estructural pretendido impone modalidades de acción diferentes a las que se han llevado a la práctica históricamente y exige capacidad de generar respuestas innovadoras a las demandas de los grupos poblacionales que residen en la zona, para lo cual es fundamental impulsar regularmente la profesionalización en la aplicación de los proyectos de carácter social que se implemente.

Indudablemente la existencia del componente normativo en un modelo de organismo de gestión social resulta indispensable. Habida cuenta que ello posibilita un ordenamiento formal de las acciones y el registro de los procesos operativos que hacen posible un adecuado cumplimiento de la misión asignada. Por otra parte, al resultar la expresión de estructuras y comportamientos institucionales independientes de las personas físicas que ocupan los distintos cargos y funciones, asegura la sustentabilidad del fin social perseguido y contribuye al mejor desempeño de las actividades asumidas.

En ese sentido se decidió la elaboración de un Manual de Organización y Funciones que exprese la organización interna, las facultades y funciones de los niveles de mando y las relaciones entre los sectores que conforman la entidad, para mejorar su funcionamiento interno, evitar la duplicidad de funciones y optimizar la calidad y eficiencia de los servicios que se prestan en beneficio de la población objetivo.

Como consecuencia de los cambios que se han ido produciendo desde el año 2016 en la organización de la CBAS, y por ende en las funciones de sus diferentes áreas, el anterior Manual, cuya vigencia data del año 2014, no reflejaba la nueva realidad, por lo cual se presenta el nuevo Manual de Organización y Funciones actualizado al 2018.



KARINA SPALLA
Presidenta de la
Corporación
Buenos Aires Sur

Hagamos que las cosas sucedan.

INTRODUCCIÓN

La Ley N°470, con fecha 5 de agosto de 2000, dispone la creación de la CORPORACIÓN BUENOS AIRES SUR, como sociedad del estado, con el objeto de favorecer el desarrollo humano, económico y urbano integral del Área de Desarrollo Sur establecida por la misma norma, y a fin de compensar las desigualdades zonales dentro del territorio de la Ciudad de Buenos Aires.

La competencia asignada y la necesidad de estar en condiciones de dar respuesta adecuada a las demandas de la población asentada en el área, convierten a la Corporación en una entidad obligada a diseñar e implementar proyectos de carácter social, con componentes económicos y urbanísticos, de un nivel de calidad apropiado que genere y brinde confianza a los sectores y personas involucradas.

En ese sentido la actual gestión de la Corporación estableció criterios y lineamientos tendientes a promover el desarrollo humano, familiar y comunitario a través de modelos de intervención basados en la integración y participación de los sectores involucrados y en la profesionalización y calidad de los servicios dirigidos a la población desprotegida.

A los efectos de alcanzar esa finalidad, resultaba necesario fortalecer la organización institucional mediante la definición de un marco jurídico normativo y el diseño de circuitos y procedimientos administrativos que favorecieran lograr una mejor calidad y eficacia de los modelos de intervención que se aplican y de los servicios que se brindan, asegurando a su vez una eficiente presencia del estado.

La Corporación Buenos Aires Sur carecía de un marco normativo estructurado que le permitiera alcanzar una conformación de dinámica institucional que asegurara la calidad e inmediatez de los diversos servicios y prestaciones a su población objetivo. Con el Manual de Organización y Funciones preparado se logra superar esa omisión y se tiende a una más eficiente utilización de los recursos asignados, con el consiguiente incremento de la eficacia de la organización al incrementarse la capacidad de la misma para producir mayores beneficios y contribuciones a los grupos poblacionales a quienes se les brinda atención.

El trabajo fue elaborado respondiendo a los lineamientos de la planificación estratégica de la entidad, y se convierte en una herramienta útil para alcanzar los objetivos de:

- Proporcionar y garantizar servicios a la comunidad eficaces y de gran impacto;
- Aprovechar óptimamente los recursos humanos, financieros y materiales;
- Desarrollar una cultura organizacional de alta calidad y competitividad;
- Definir una asignación precisa de los niveles de decisión, autoridad y responsabilidad;
- Asegurar la transparencia e información sobre la gestión;
- Mejorar la agilidad de respuesta en la satisfacción de necesidades comunitarias;
- Implementar una estructura orgánica racional y moderna y procedimientos administrativos simplificados.

El Manual de Organización y Funciones es de observancia obligatoria para todos quienes cumplen funciones o tareas en el ámbito de la Corporación Buenos Aires Sur, a quienes está especialmente dirigido como guía para ordenar las actividades que en ella se realizan.

Será responsabilidad de la Gerencia de Administración y Finanzas, a través del Departamento de Recursos Humanos, proponer la actualización periódica de este Manual y su comunicación a las distintas dependencias. A estos efectos centralizará las propuestas de cambios, correcciones y recomendaciones y elevará las mismas por la vía jerárquica correspondiente a consideración y resolución de la Presidencia.



Departamento de Administración de Licitaciones y Contrataciones

Misión

Administrar los aspectos formales del proceso licitatorio y de contrataciones de obra.

RELACIÓN DE SUPERVISIÓN

Reporta a: Gerencia General

Supervisa a: Sector Proceso Licitatorio

Control Legal de Trámite de Obra

OBJETIVOS GENERALES

Cumplir con el proceso de licitaciones y contrataciones desde su inicio hasta la aprobación de la Recepción Definitiva de obra, sin intervención en la concreta ejecución de la obra en sus aspectos físicos y financieros, propiciando la formalización de las etapas de procedimiento y cumplimiento de plazos establecidos.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Confeccionar y/o integrar la documentación que conforma el proceso licitatorio, desde el armado de la carpeta interna de licitación hasta la instancia previa a la suscripción de la contrata. Realizar el seguimiento de las aprobaciones pertinentes, en caso de corresponder, hasta la instancia de adjudicación.
- Confeccionar pliegos de condiciones generales y particulares para su incorporación a la carpeta interna de licitación.
- Confeccionar los Proyectos de Resolución de Extensiones de plazo de obra, Economías y Demasías de obra -en caso de corresponder- Recepciones Provisorias y Definitivas.
- Realizar los llamados a Licitación/Contratación dando cumplimiento a las normas internas y en particular a los pliegos que rigen cada llamado.
- Generar las invitaciones a cotizar y/o publicaciones de rigor en Boletín Oficial, diarios de circulación masiva, página web, etc. según corresponda.
- Coordinar los procedimientos de apertura de Ofertas y formulación de las Actas pertinentes.
- Coordinar intervención de la Comisión Evaluadora en relación a la formulación de la propuesta de Preselección y Adjudicación.
- Controlar el cumplimiento de la presentación de documentación por parte de las Empresas oferentes/adjudicatarias/contratistas, en relación a lo estipulado en los pliegos.
- Propiciar el cumplimiento de las notificaciones de rigor a las Empresas oferentes/adjudicatarias/Contratistas.
- Concluida la obra, luego de la suscripción del Acta de Recepción Provisoria y/o Definitiva, propiciar la devolución de las garantías que en cada caso correspondan.
- Coordinar la actualización de Carpetas Internas de licitación incorporando la totalidad de la documentación durante el proceso licitatorio, ejecución de obra, plazo de garantía hasta la recepción definitiva.

Sector Proceso Licitatorio

Misión

Entender en todo el proceso administrativo de las Licitaciones y Contrataciones, desde su inicio hasta la aprobación del Acta de Recepción Definitiva de obra, o de corresponder, hasta el Cierre Administrativo y entrega física de la obra al mandante, no interviniendo en la elaboración de anteproyectos ni en la ejecución de las obras.

RELACIÓN DE SUPERVISIÓN

Reporta a: Departamento de Administración de Licitaciones y Contratos

Supervisa a: -

OBJETIVOS GENERALES

Procurar el cumplimiento del proceso administrativo de cada obra en tiempo y forma, dentro del marco de la reglamentación vigente y las directivas emanadas por la autoridad, propiciando la formalización de las etapas del respectivo procedimiento. Procurar que la documentación agregada en cada Carpeta Interna por la cual tramitan las obras, se constituya como reflejo de su concreta ejecución.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Administrar los números de Licitaciones y Contrataciones.
- Mantener completas y actualizadas la Carpetas Internas por las cuales tramitan las obras, con la incorporación de la documentación que genere cada proceso, manteniendo su cronología.
- Mantener actualizada la información en los Sistemas Informáticos con la carga periódica de: datos, contratos, actos administrativos, actas, informes, ofertas, recepciones, etc.
- Atención y orientación a empresas/cooperativas en cada una de las instancias que hacen al proceso de Contratación.
- Formular las invitaciones a participar de las compulsas de precios, entregas de pliegos, notificaciones y solicitud de documentación, haciendo cumplir los plazos estipulados.
- Dar cumplimiento a las publicaciones exigidas en las normas vigentes, en las instancias del llamado a licitación, prórrogas del llamado, Pliegos, emisión de circulares, adjudicaciones o cuando se deja sin efecto el proceso iniciado en un Diario de circulación masiva y/o Boletín Oficial y/o Página Web.
- Gestionar la venta de Pliegos de Licitaciones Públicas en coordinación con el Sector Tesorería, haciendo cumplir las formas establecidas y los plazos estipulados.
- Revisión del procedimiento y elaboración de Proyectos de Resolución de aprobación de: Circulares, Prórrogas del Plazo de Ejecución de Obra, Recepciones Provisorias y Definitivas, y de corresponder Adicionales, Demasías y Economías de Obra y la correspondiente notificación Interna del acto administrativo suscripto a las áreas pertinentes.
- Llevar a cabo los Actos de Apertura de las Ofertas (etapa Única y Múltiple).
- Armado del Informe de Comisión en virtud a los análisis efectuados por sus miembros, y posterior notificación a los Oferentes.

EJEMPLO DE MANUAL DE FUNCIONES

TALLERES INDUSTRIALES EL REMANSO S.R.L.		FORMATO DE DESCRIPCION DE PUESTO en el manual de funciones	
NOMBRE DEL PUESTO		JEFE DE MANTENIMIENTO	
DEPENDENCIA		Gerente de Producción	
PERSONAS A CARGO		Cuatro operarios especializados	
OBJETIVOS DEL PUESTO			
Preservar el espacio físico de manera de mantenerlo en condiciones óptimas (tanto físicas como ambientales).			
REQUISITOS GENERALES			
Rango de edad entre 30 y 40 años		Formación	➤ Secundario ➤ Tecnicatura superior en mantenimiento
Experiencia demostrable de 5 años dentro del sector mantenimiento			
Idioma:	➤ Nivel de Inglés intermedio.	Disponibilidad horaria para viajes de capacitación.	
Experiencia en uso, aplicación y mantenimiento de telares y maquinas circulares de alta tecnología.			
FUNCION			
Es el responsable de asegurar el funcionamiento diario del sector mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente de seguridad, limpieza e higiene.			
TAREAS			
<div>➤ Planificar tareas y supervisar operarios a cargo.</div> <div>➤ Inspección de telares y máquinas de la empresa.</div> <div>➤ Elaboración de informes del estado de los telares y las maquinas.</div> <div>➤ Realización de inventario de las herramientas correspondientes al sector con corroboración y estado correspondiente de cada una de ellas.</div> <div>➤ Coordinación, planificación y supervisión de controles de telares y maquinas.</div> <div>➤ Realización de informes de actividades cotidianas dentro del sector.</div> <div>➤ Elaboración de informes de los mantenimientos realizados a cada telar y maquinaria.</div> <div>➤ Elaborar listado de materiales necesarios para realizar los mantenimientos del sector.</div> <div>➤ Controlar que se cumplan las normativas de seguridad dentro del sector.</div>			
HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS			

<ul style="list-style-type: none">➤ Habilidades interpersonales y comunicativas.➤ Capacidad para resolver situaciones de emergencia.➤ Sólidos conocimientos de aspectos técnicos de sistemas eléctricos, mecánicos y de alta tecnología.➤ Capacidad de liderazgo.➤ Saber redactar informes➤ Manejo de máquinas y herramientas especializadas.➤ Conocimientos en computación.➤ Excelente dominio de paquete Office (Excel, Word, PowerPoint).
CONDICIONES DE TRABAJO
<ul style="list-style-type: none">➤ Condiciones de insalubridad: moderada.➤ Espacio de ruidos molestos.

ANEXO II

DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MI-PYMES

¿Qué es?

Podemos decir que para diseñar una estructura organizacional lo ideal es realizar un diagnóstico para permitir conocer la situación real actual de la organización y de esta manera descubrir problemas e identificar oportunidades, con el fin de corregir los primeros y aprovechar las segundas.

El diagnóstico tiene como objetivo entonces mejorar la estructura organizativa, lo que incluye implícitamente las prácticas de la comunicación interna y externa de una organización en todos sus niveles

Se utilizan una gran diversidad de herramientas, dependiendo de la profundidad deseada, de los aspectos que se quieran investigar, de los recursos disponibles y de los grupos o niveles específicos que van a intervenir.

El diagnóstico no es un fin en sí mismo, sino que es el primer paso esencial para perfeccionar el funcionamiento interno de la organización, por eso es de vital importancia que exista una buena predisposición de todos sus integrantes para suministrar determinada información cuando sea necesario solicitarla.

Para poder llevar a cabo con éxito un diagnóstico organizacional se deben cumplir algunos requisitos básicos:

- intención de cambio y el compromiso de los socios e involucrados en requerirlo, es decir, que esté dispuestos a realizar los cambios resultantes del diagnóstico.

- El "cliente" debe dar amplias facilidades al consultor para la obtención de información y no entorpecer el proceso de diagnóstico.

- El consultor manejará la información que se obtenga del proceso en forma absolutamente confidencial, entregando los resultados generales sin mencionar a las personas que proporcionaron la información.

- También debe proporcionar retroalimentación acerca de los resultados del diagnóstico a las fuentes de las que se obtuvo la información.

El éxito o fracaso del diagnóstico depende en gran medida del cliente y del cumplimiento de los acuerdos que haga con el consultor.

ETAPAS:

1. GENERACIÓN DE INFORMACIÓN, la cual abarca a su vez tres aspectos:

- a) La forma en que se recolecta la información, las herramientas y los procesos utilizados.

- b) La metodología utilizada para recopilar la información, la cual sigue dos corrientes, los métodos usados para obtener información desde el cliente (entrevistas, cuestionarios) y los usados para obtenerla desde el consultor (observación).

- c) La frecuencia con que se releva la información

2. ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN, en donde es necesario considerar tres aspectos claves:

- b) El diseño de procedimientos para el proceso de la información.

- c) El almacenamiento apropiado de los datos.

- d) El ordenamiento de la información, de modo que sea fácil de consultar.

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN, que consiste en separar los elementos básicos de la información y examinarlos con el propósito de responder a las cuestiones planteadas al inicio de la investigación.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Los métodos más usados son la entrevista, el cuestionario, el análisis de las redes de comunicación, la entrevista grupal, el análisis de experiencias críticas de comunicación, y el análisis de la difusión de mensajes.

Las técnicas aplicables son:

ENTREVISTA. Esta técnica se complementa con el cuestionario y permite recoger información que puede ser investigada hasta en sus mínimos detalles en una conversación personal con los miembros de una organización.

CUESTIONARIO. Permite recoger mayor cantidad de información de mayor cantidad de gente y de una manera más rápida y más económica que otros métodos; y facilita el análisis estadístico.

ANÁLISIS DE TRANSMISIÓN DE MENSAJES. Consiste en un cuestionario especializado que descubre el proceso de difusión de un mensaje en la organización, desde su punto de origen hasta que logra alcanzar a los diferentes miembros de la misma. Este método revela el tiempo que toma la difusión de un mensaje, su proceso comunicativo, quienes bloquean la comunicación, las redes de comunicación informal y la manera como se procesa la información.

EL ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS CRÍTICAS DE COMUNICACIÓN. Sirve para conocer las experiencias positivas y negativas que existen dentro de la organización y la efectividad o ineffectividad de las mismas.

ANÁLISIS DE REDES DE COMUNICACIÓN. Analiza la estructura de comunicación de una organización y su efectividad. Se evalúa quien se comunica con quién, que grupos existen en la organización, qué miembros actúan como puente entre los grupos, los bloqueos que sufre la información, el contenido de la comunicación y la cantidad de información difundida.

La entrevista grupal. Esta técnica selecciona un cierto número de miembros representativos de la organización para ser entrevistados como grupo. La entrevista se suele centrar en aspectos críticos de la comunicación organizacional.

Cabe aclarar – para no perder de vista el foco- que todo lo expresado hasta acá se refiere a diagnóstico sobre la estructura organizativa. Este tipo de diagnóstico llamado “funcional” pone énfasis en examinar principalmente la estructuras formal e informal de la organización, sus prácticas de la comunicación y cómo influyen éstas en la satisfacción de los empleados y por ende en la productividad. este análisis permitirá proponer cambios en la “manera” de hacer las cosas, modificaciones o, por qué no, adoptar nuevos modelos de estructuras. Esto va a llevar indefectiblemente a rediseñar, crear o eliminar puestos de trabajo, redefinir el alcance de las responsabilidades, etc.

En resumen, un diagnóstico de la estructura organizacional implicará:

- Elaborar un cuadro de situación de la empresa;
- Identificar sus principales problemas y las causas a las que pueden atribuirse.
- Analizar las condiciones de posibilidad de cambio de acuerdo a la cultura organizacional, la tecnología y el ambiente laboral
- Determinar líneas de acción, que se dirijan a corregir las causas, resolver o
- neutralizar los problemas.

- Orientar a la empresa sobre los recursos, propios o externos, a los que puede
- acudir para implementar las líneas de acción;
- Apoyar a los integrantes de la organización y acompañarlos en la transición

Es importante destacar que este proceso sea comunicado y entendido por “todos”, especialmente por los directivos. Debe ser concebido como un cambio estratégico, integral y dinámico adaptado a las necesidades las empresas.

A continuación, se presenta una serie de preguntas orientativas que puede utilizarse en las entrevistas para relevar informar Las misma pueden adaptarse al tipo de instrumento que se quiera utilizar, incluyendo respuestas de tipo cerradas o bien dejándolas abiertas para que el entrevistado responda dando su opinión:

CUESTIONARIO DE DIAGNOSTICO

I Parte: Propósito

1. ¿Conoces los objetivos de tu empresa?
2. ¿Te encuentras de acuerdo con los objetivos de tu empresa?
3. ¿Apoyas los objetivos de tu empresa?
4. ¿Tienes clara cuál es la meta de tu empresa?
5. ¿Consideras que los objetivos van ligados con la meta de tu empresa?
6. ¿Te piden opinión tus superiores para cambiar algunos aspectos de tu empresa?
7. ¿Conoces el giro comercial de tu empresa?

Comentario:

II Parte: Estructura

8. ¿Conoces la estructura de tu empresa, es decir cómo se encuentra conformada?
9. ¿Conoces el organigrama de tu empresa?
10. ¿Te sientes parte de esa estructura?
11. ¿Conoces los niveles jerárquicos de tu empresa?
12. ¿Los empleados que realizan las mismas tareas que tú se encuentran en tu mismo nivel jerárquico?
13. ¿Tienes oportunidades de ascender en el puesto que laboras?

14. ¿Los objetivos de tu empresa van ligados con la tarea que Desempeñas?

Comentario:

III Parte: Relaciones

15. ¿Te sientes motivado (a) a seguir laborando en tu empresa?

16. ¿Las personas con las que laboras te apoyan a realizar tu trabajo?

17. ¿Sabes a quién debes dirigirte en caso de tener problemas dentro de tu empresa?

18. ¿Sabes cómo resolver algún problema con los clientes de tu empresa?

19. ¿Existe relación directa para con tus superiores?

20. ¿Existe buena relación con tus compañeros de trabajo?

21. ¿Existe división entre la vida personal y la vida laboral dentro de tu empresa?

Comentario:

IV Parte: Recompensas

22. ¿Existe algún paquete de remuneración?

23. ¿Existe algún paquete de incentivos?

24. ¿La tarea que desempeñas es recompensada?

25. ¿Cuentas con incentivos dentro de la actividad que realizas?

26. ¿Te encuentras de acuerdo con la manera y los incentivos con los que eres recompensado (a)?

27. ¿El cumplimiento de objetivos va ligado con la manera de Recompensarte?

28. ¿Existe una equidad en recompensas e incentivos entre empleados?

Comentario:

V Parte: Liderazgo

29. ¿Conoces a tus superiores y a quien funge como líder en tu empresa (el gerente)?

30. ¿Existe algún tipo de relación con tu líder?

31. ¿Tu líder crea un ambiente de trabajo propicio?

32. ¿Tu líder comparte información sobre la organización?

33. ¿Tu líder utiliza valores de la organización para guiarte?

34. ¿Tu líder te pregunta tu opinión?

35. ¿Tu líder te sugiere ideas que contribuyan con la organización?

Comentario:

VI Parte: Mecanismos Auxiliares

36. ¿Cuentas con algún tipo de medio para procesar la información (boletines, revista, etc.)?

37. ¿Cuentas con todas las herramientas necesarias para desempeñar tus tareas?

38. ¿Existe una planeación a futuro en tu empresa?

39. ¿Participas en la planeación de tu empresa aportando ideas?

40. ¿Existe un progreso en la tarea que le corresponde a tu grupo de trabajo?

41. ¿Existe algún método para medir la calidad de tu trabajo?

42. ¿Sabes cómo hacer cambios para mejorar tu trabajo y así cumplir con los objetivos de tu empresa?

Comentario:

5. EL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

Autora: Lic. Mariana Eslava

En el apartado La administración y el proceso administrativo, hemos hecho referencia a la importancia que tiene para los gerentes, fijar objetivos y que los mismos sean entendidos de la misma manera por quienes deben ejecutarlos. Sin duda esto se logra con una efectiva comunicación.

También hemos hecho especial hincapié en que esos objetivos van a diferir en función del nivel organizacional que los fije (primera línea, nivel medio o la alta gerencia). En este sentido, en la alta dirección, serán muchos más globales que en los niveles más bajos. ¿Por qué esto es así? pues porque la Alta Gerencia tiene una mirada general de “toda” la organización, desde allí observa el contexto y todo lo que sucede, lo que permite a los gerentes marcar las directrices, definir el rumbo de la organización.

En este sentido, el planeamiento estratégico cobra especial importancia; es el encargado de dar respuesta a los interrogantes sobre si los objetivos son viables, si las estrategias son las adecuadas, qué ajustes son necesarios realizar. En definitiva, brindará las herramientas para saber si el rumbo elegido es el acertado y ayudará a tomar la decisión más viable para realizar posicionarse positivamente en el mercado en el que opera.

¿Qué es entonces, el planeamiento estratégico? Es el proceso por el cual la organización prepara planes estratégicos y los aplica actuando conforme a ellos. Esto implica, no solamente proponer intenciones de mediano y largo plazo, sino también establecer objetivos medibles y alcanzables, así como medidas concretas para afrontar el “día a día” mediante los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos que se disponen. Es necesario que las intenciones se traduzcan en acciones, siendo éste es el “punto” crucial. Pero a estos recursos, que van a ser los medios que permitirán lograr los objetivos- que por cierto son de carácter interno- hay que añadir los factores externos: los competidores, los proveedores y el entorno económico y político, etc. Estas variables las podemos etiquetar como “no controlables” en el sentido que las empresas no deciden sobre ellas, pero deben conocer su comportamiento porque van a influir en la toma de decisiones.

Es atinado preguntarse ¿cómo las empresas se pueden preparar para anticiparse a los cambios y no actuar en forma reactiva, sino proactiva? La respuesta parece bastante simple, pero es compleja, si lo pensamos en términos prácticos: contar un plan estratégico.

Un plan estratégico constituye una herramienta fundamental para que las organizaciones piensen, no solamente en la ejecución de sus tareas diarias en forma eficiente, sino en las estrategias que han de desarrollar para lograr que la organización sea competitiva y se desenvuelva exitosamente en el mercado durante los próximos años. Se debe preparar para el futuro (esa es la esencia de la planeación: pensar en el futuro, evitando la improvisación).

Con ese fin, la Alta Gerencia en conjunto con las gerencias departamentales (o responsables, dependiendo de cómo se encuentre conformado la estructura), debe organizar jornadas de planificación estratégica en forma periódica, revisar el cumplimiento de las metas trazadas para hacer los replanteamientos que sean necesarios en función de los cambios en el entorno.

Suele suceder que cuando las organizaciones no llegan a cumplir los objetivos es porque no hubo un alineamiento estratégico para la ejecución del plan. Para que el mismo exista, será necesario que la Alta Gerencia transmita su visión estratégica a todo el equipo, comprometiéndolo con la ejecución del plan estratégico y con el logro de las metas trazadas.

Este concepto de alineamiento empresarial implica que todos los integrantes de la organización lo internalicen, que cada sector, departamento, división o como se llame la unidad funcional ejecutora, se propongan objetivos coherentes con el plan.

Lo contrario al alineamiento estratégico es lo que suele ocurrir en muchas empresas: se fijan las directrices sin ningún estudio previo, haciéndolo todo intuitivamente; no se investiga el medio o entorno, ni la situación de las empresas; tampoco hay planeación y, sin un camino claro, tampoco hay estrategias a seguir; cada uno hace lo que considera correcto; no hay una evaluación objetiva de lo que se hace y, por ende, no se lo mide. Por lo tanto, como lo "lo que no se mide no se puede corregir", la empresa se encuentra a la deriva.

Antes de seguir avanzando, es conveniente, dar un pantallazo sobre estos tres términos: misión – visión - valores- y cómo se entrelazan, para “entender cómo las organizaciones ponen en práctica el planeamiento estratégico en forma efectiva y eficiente.

La Misión es la razón de ser de toda organización, su motivo de funcionamiento, de cara a un público objetivo. La razón de establecer la misión de una empresa es que ésta sirva como punto de referencia que permita que todos los miembros de la empresa actúen en función de ésta, es decir, lograr que se establezcan objetivos, diseñen estrategias, tomen decisiones y se ejecuten tareas, bajo la luz de ésta; logrando así, coherencia y organización.

Lo importante es tener en cuenta que la misión le da identidad y personalidad a una organización, mostrando a agentes externos tales como clientes o proveedores, el ámbito en el cuál se desarrolla, y permitiendo que ellos la distingan de otras organizaciones similares.

Por otro lado, el establecer la misión, permite que ésta sirva como fuerza motivadora, logrando que todos los miembros de la organización se sientan identificados y comprometidos con ella; por lo que es necesario que ésta se comunique y siempre se haga recordar entre todos los trabajadores.

Una buena misión debe tener las siguientes características:

- debe ser clara y comprensible para todos los miembros de la

organización.

- Se debe identificar a quiénes se dirige (clientes, sociedad en general, proveedores).
- no debe ser muy limitada, es decir que llegue a condicionar a los miembros de la organización, pero tampoco debe ser tan amplia que llegue a provocar confusiones sobre lo que hace la empresa.
- debe distinguirse de la competencia. ¿qué significa esto? Transmitir su “principal” fortaleza (calidad, atención, servicio). Es preferible destacarse en “algo en particular” y reforzarlo. Nadie se destaca en “todo”. Lo importante es que la gente, los proveedores, la sociedad puedan identificar a la organización por un atributo” extraordinario que le de valor.
- Debe reflejar la idea de involucramiento, es decir, al redactarla se aconseja comenzar con un verbo como: “buscamos”, “Somos”, “Pretendemos”, etc.

La misión de una organización, en definitiva, puede definirse fácilmente si se intenta responder a las siguientes preguntas:

- ¿A qué nos dedicamos?
- ¿Cuál es nuestro negocio?
- ¿Cuál es nuestro público objetivo y nuestra área geográfica de acción?
- ¿Qué nos distingue de nuestros competidores?

Veamos cómo todo lo explicado hasta acá, se resume en la Misión de la tan conocida empresa Nestlé: “Contribuimos a la nutrición, salud y bienestar de las personas, poniendo a su disposición productos de la máxima calidad para cualquier momento del día y para todas las etapas de la vida, gestionando los negocios de manera de crear valor para la compañía a la vez que para la sociedad”.

La **Visión**, define el futuro que se anhela para la organización, es decir, con una situación alcanzable en el tiempo que inspira las metas a largo plazo. Éstas deben ser realistas, concretas y servir de motivación al proyecto organizacional. La visión, podemos decir que es una expresión de deseo.

La visión puede determinarse si se intenta dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué nos proponemos lograr?
- ¿En dónde estaremos en el futuro?
- ¿Para quién quiero hacer lo que hago?
- ¿Cuáles son nuestros cometidos futuros?

Tanto la Misión como la visión, y en su conjunto, son “el punto de partida” para luego plantear los objetivos estratégicos, los que van a estar alienados indefectiblemente a ellas. Esto es fundamental.

La visión NO es un objetivo a lograr. ¿Por qué? porque el objetivo es “finito”, se termina en algún momento, se cumple... En cambio, la Visión sería un propósito que se mantiene en el tiempo. Debe estar alineada a la misión.

VEAMOS COMO GOOGLE LA ENUNCIA: “Proporcionar acceso a la información del mundo en un solo click.”

Google es una de las grandes empresas del siglo XXI, y eso no es casualidad. Controlar y hacer disponible toda la información del mundo es una labor que parece imposible; sin embargo, es ahí donde el líder tecnológico quiere llegar. Es una declaración concisa y ambiciosa, a la vez que tiene un efecto fuerte y emocionante.

¿Qué son los valores? y ¿cómo se entrelazan con la Misión y Visión? Los valores son los principios éticos que sostienen el espíritu de la organización y le brindan un código de comportamiento y de decisión. Son los pilares de la identidad organizativa, en tanto que guían la toma de decisiones y permiten dar sentido a las acciones del día a día.

Para formular los valores, se deberá responder a las preguntas:

- ¿De qué manera lograremos nuestras metas?
- ¿Qué cosas haremos y no haremos en el camino?
- ¿En qué creemos como organización?
- ¿Qué líneas no cruzaremos y qué principios defenderemos?

Es vital que todos los integrantes de la organización los conozcan para que tengan un referente de cuál camino elegir.

Siguiendo la misma línea ejemplificadora, los valores de Google son “Aprendizaje, éxito e inclusión”. Los de Nestlé: “Fuerte compromiso con productos y marcas de calidad. Confianza y honestidad”.

Podemos enunciar los de Nike: “Innovación, trabajo en equipo, sustentabilidad e impacto social”. (Nike)

Veamos ahora en un ejemplo, cómo una empresa de indumentaria define su misión y visión y su entrelazamiento con los objetivos.

MISIÓN: Ofrecemos a nuestra clientela los mejores productos de calidad, satisfaciendo constantemente sus necesidades y exigencias en cuanto a variedad, originalidad e innovación, de acuerdo a su estilo de vida.

VISIÓN: Ser una empresa reconocida por los consumidores por los diseños más innovadores del mercado, su servicio de atención personalizado y la alta calidad en sus productos, etc.

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Lanzar una nueva línea de indumentaria elegante con diseños originales realizados con telas importadas de la India”, para marzo de 2024.

OBJETIVOS TÁCTICOS: "Aumentar la participación en el mercado en 25%"; Este objetivo es de nivel departamental.

OBJETIVOS OPERACIONALES: "Reducir los desechos en el corte de telas en un 30%", en el área de producción; "implementar un sistema de seguimiento de cliente, que permita medir su grado de satisfacción después de transcurridos los 6 meses de haber lanzado la nueva línea." (área comercial). Son objetivos específicos y de corto plazo; comprenden las actividades desarrolladas por cada área de la empresa.

Es importante hacer mención a ciertas diferencias entre los objetivos estratégicos y operativos. La diferencia más notoria es su marco de tiempo; los objetivos operativos son metas a corto plazo, mientras que los objetivos estratégicos son a largo plazo (esto sin embargo es relativo, teniendo en cuenta que va diferir del tamaño de la organización). Los objetivos estratégicos son bastante amplios, a diferencia de los operativos que son específicos.

En el ejemplo planteado, podemos ver que los objetivos estratégicos y operativos están estrechamente relacionados. Una organización es poco probable que logre un objetivo estratégico si falla en traducirlo efectivamente en objetivos operativos viables; por eso es tan importante el concepto de alineación de objetivos referido anteriormente. Al mismo tiempo, los objetivos operacionales no tendrán cohesión entre sí ni con la misión general de la organización, si no están diseñados para afectar el logro de los objetivos estratégicos. En pocas palabras, los objetivos estratégicos sólo son útiles cuando se traducen en objetivos operacionales y los objetivos operativos sólo son eficaces cuando están diseñados para servir a un objetivo estratégico.

5.1. ¿CÓMO LAS ORGANIZACIONES ANALIZAN LA VIABILIDAD DE LLEVAR A LA PRÁCTICA LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS?

El planeamiento estratégico brinda una potente herramienta, el análisis FODA que permite dar respuesta a esa pregunta. (dentro de objetivos estratégicos, se incluyen los planes estratégicos, los proyectos etc.)

Es un análisis situacional, en donde se analizan la fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, posibilitando la recopilación de información para conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a partir de ello, establecer un diagnóstico objetivo para determinar ventajas competitivas y diseñar la estrategia que mejor le convenga en función de sus características propias y de las características del mercado.

Haciendo un análisis tanto interno como externo, se podrá determinar si el objetivo o proyecto es viable de llevarse a cabo, o qué ajustes se podrán hacer al mismo para que resulte coherente con la misión y visión y con los recursos disponibles.

5.2. PROCESO DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO: PASOS.

5.2.1. Paso 1: ¿Cuál es el objetivo?

Este paso, aunque suene lógico, es necesario. Es indispensable, tener claro qué es lo que se quiere analizar. Ese objetivo será la guía para realizar el análisis FODA. Sin objetivo no tiene sentido analizar debilidades, fortalezas ni mucho menos, amenazas y oportunidades, ya que la empresa no sabrá cómo diseñará un plan para poner en marcha el objetivo o proyecto.

5.2.2. Paso 2: Análisis interno: Análisis de Fortalezas y Debilidades

Los elementos internos que se deben examinar durante el análisis FODA corresponden a las fortalezas y debilidades que se tienen respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna, percepción de los consumidores, entre otros. Este análisis permite identificar dentro de la organización qué atributos pueden generar una ventaja competitiva.

Las debilidades se refieren a todos aquellos elementos, recursos, habilidades y actitudes que constituyen barreras para lograr el objetivo o proyecto. Son problemas internos que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse. Algunas de las preguntas que se pueden realizar son:

- ¿Qué se hace mal?
- ¿Qué se puede evitar?
- ¿Qué se debería mejorar?
- ¿Qué desventajas hay en la empresa?
- ¿Qué percibe la gente como una debilidad?
- ¿En qué nos falta más experiencia?
- ¿Qué tiene la competencia que no tengamos nosotros y nos esté afectando?

Las fortalezas son los aspectos positivos internos de la empresa y que, por lo tanto, están bajo control. Por lo general, cuando se piensa en fortalezas, lo que primero aparece es aquello en lo que la empresa se destaca o hace bien, pero podemos ir más allá, por ejemplo, preguntándole a los clientes y al mercado, ¿qué piensa de nosotros?

Las fortalezas también pueden aflorar a nivel de procesos. ¿qué preguntas se deberían hacer los encargados de realizar este análisis?

- ¿En qué somos mejores que la competencia
- ¿Cuáles son las ventajas de la empresa?
- ¿Cuáles son los factores que nos hacen merecedores de esa ventaja?
- ¿Cuál es nuestra propuesta de valor?, ¿es atractiva, diferenciadora?
- ¿Cómo está nuestro músculo financiero?
- ¿Qué puntos fuertes ve el mercado en nosotros?

5.2.3. Paso 3: Análisis externo: Análisis de Oportunidades y amenazas

Una organización no existe ni puede existir fuera de un entorno que le rodea. Así es que, el análisis externo, permite fijar las oportunidades y amenazas que el contexto puede presentarle. El proceso para determinar esas oportunidades o amenazas se puede realizar estableciendo los principales hechos o acontecimientos del ambiente que tiene, o podrían tener, alguna relación con la organización.

Las oportunidades son aquellos factores positivos que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados y convertirse en fortalezas.

Si bien la empresa no tiene control directo sobre las oportunidades, sí puede desarrollar planes para aprovecharlas. Algunas de las preguntas que se pueden realizar son:

- ¿Qué circunstancias mejoran la situación de la empresa?
- ¿Qué tendencias del mercado pueden favorecernos?
- ¿Existe una coyuntura en la economía del país?
- ¿Qué cambios de tecnología se están presentando en el mercado?
- ¿Qué cambios en la normatividad legal y/o política se están presentando?
- ¿Qué cambios en los patrones sociales y de estilos de vida se están presentando?

Las amenazas son problemas o situaciones desfavorables y externas que pueden afectar directamente la existencia de la organización y, por las cuales, una vez identificadas, es necesario diseñar una estrategia óptima para poder solucionar dichos problemas.

Algunas de las preguntas que se pueden realizar son:

- ¿Qué obstáculos enfrenta la empresa?
- ¿Qué están haciendo los competidores?
- ¿La competencia es superior, más eficiente?

5.2.4. Paso 4: Definición de estrategias

Las estrategias se trazan comparando fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades.

- ¿De qué forma podemos usar nuestras fortalezas para aprovechar nuestras oportunidades? ENFOQUE DE ÉXITO

- ¿Cómo se pueden usar nuestras fortalezas para mitigar las amenazas? ENFOQUE DE REACCIÓN

- ¿Cómo podemos aprovechar las oportunidades para corregir nuestras debilidades? ENFOQUE DE ADAPTACIÓN

- ¿Cómo podemos mantenernos en pie aun con las amenazas vistas? ENFOQUE DE SUPERVIVENCIA

Por último, pero no menos importante, hay una serie de recomendaciones a tener en cuenta durante el análisis FODA:

De la combinación de fortalezas con oportunidades surgen las potencialidades, las cuales señalan las líneas de acción más prometedoras para la organización o empresa. Las limitaciones, determinadas por una combinación de debilidades y amenazas, anticipan una advertencia. Mientras que los riesgos (combinación de fortalezas y amenazas) y los desafíos (combinación de debilidades y oportunidades), determinados por su correspondiente combinación de factores, exigirán una cuidadosa consideración a la hora de marcar el rumbo que la organización deberá asumir hacia el futuro deseable, como sería el desarrollo de un nuevo producto, por ejemplo.

5.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA REALIZAR UN ANÁLISIS FODA

- Es recomendable que el análisis sea elaborado por un equipo que cuente con la experiencia y conocimiento de las diversas áreas de la organización que, con sus opiniones, enriquezca el resultado.

- Los responsables del análisis deben de tener todas las facilidades para el acceso a la información de las áreas funcionales que se requiera.

- Como tarea previa al análisis, es preciso identificar y relevar ciertos elementos de la estructura de organización tales como: la visión y misión, el objetivo general, el organigrama, etc.

- Se debe analizar “cada una” de las cuatro variables (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Suele suceder, que algunas veces, quiénes realizan el análisis, buscan guardar una imagen institucional a conveniencia, evitando herir susceptibilidades y por lo tanto, emiten opiniones o juicios que no se apegan a la realidad. Por ejemplo, no reconocer debilidades o tratar de minimizar las amenazas, lo que se traduce en una falsa idea de la organización que limita un diagnóstico y evaluación seria, y tampoco contribuye a corregir errores o al desarrollo de estrategias.

- Se recomienda, para el análisis, elaborar una matriz, dado que ello facilita el manejo de los datos.

- El análisis debe ser realizado en un período razonable y definido, dado que, la dinámica puede convertir en poco oportuna, apreciable u obsoleta mucha de la información que se obtenga; lo que puede suceder si el estudio se dilata demasiado.
- El informe final del análisis debe ser estructurado de tal forma, que demuestre en forma profesional, un diagnóstico apropiado, maduro, que contenga los elementos tangibles que permitan establecer propuestas para elaborar estrategias, es decir, que sea un documento de trabajo útil para la planeación y administración estratégica y no solamente un requisito obligatorio o formalidad, dentro de un plan, que no tenga mayor impacto en el desarrollo de éste.

5.3.1. Ejemplo de análisis FODA de un hipermercado:

Paso 1:

OBJETIVO: Asegurarse la permanencia y crecimiento durante la próxima década, en el sector electrodomésticos.

Paso 2: ANÁLISIS EXTERNO

AMENAZAS:

- Supermercados de pequeño tamaño que ofrecen marcas alternativas a cambio de bajos costos.
- La presencia de Walmart, líder del comercio minorista.
- La tendencia alcista del dólar que aumenta los costos de los productos que se importan.

OPORTUNIDADES:

- Aumento de compras de productos on line por parte de los consumidores
- Algunos competidores no cuentan con nuestra infraestructura

PASO 3: ANÁLISIS INTERNO

FORTALEZAS:

- Mejores precios que nos ofrecen nuestros proveedores de tecnología y electrodomésticos, lo que nos permite ofrecer productos con precio más bajo que la competencia.
- Nuestro programa de puntos que ha permitido la fidelización de los clientes.
- Nuestros clientes reconocen que el servicio que se les presta en las instalaciones es excelente.

DEBILIDADES:

- Incumplimientos en el tiempo de entrega en ventas on line.
- Los avisos de los descuentos o promociones en las instalaciones, no se quitan a tiempo una vez concluida la promoción, lo que genera molestias en los clientes al pagar.
- Aumento de la rotación del personal durante el último año, sumado al tiempo invertido en capacitación.

PASO 4: LAS ESTRATEGIAS

1. Vender productos de precios bajos (segundas marcas) hacer frente a los supermercados de pequeño tamaño.
2. Ofrecer portal de consulta y transacciones para los usuarios en sitio web y app, y buscar nuevos aliados (aerolíneas, restaurantes, gimnasios, etc.) para usar los puntos.
3. Abrir un punto de venta de productos sin stock, lo que disminuirá parte de la logística del envío, pues esta no se hará desde allí, sino desde los centros de distribución.
4. Codificar los avisos de descuentos colocados en las instalaciones del centro comercial para saber a tiempo cuando se deben quitar.
5. Diseñar e implementar planes de incentivos al personal.
6. Abrir mini tiendas en los barrios residenciales para competir con los supermercados low - cost.
7. Buscar nuevas alianzas comerciales con otros proveedores que venden segmentos de productos en los que Walmart es fuerte y presenta bajos precios.

5.4. CONCLUSIONES

El análisis FODA es una valiosa herramienta que apoya el proceso de planeación estratégica de una organización, y es aplicable a cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño. Su propósito es analizar la viabilidad de los objetivos estratégicos o proyectos, evaluando los puntos fuertes y débiles dentro de los ambiente internos y externos de una organización.

El diagnóstico obtenido deberá estar incluido en el plan estratégico. La información incluida debe ser objetiva, flexible y pertinente y debe provocar cambios o ajustes en el proceso de planeación. Las propuestas de mejora deben orientarse tanto a disminuir las debilidades, como a reforzar y mantener las fortalezas, con el objetivo final de mejorar la competitividad de la organización. Para ello, será de suma importancia que las estrategias diseñadas como producto de ese análisis, sean coherentes con la búsqueda de una posición favorable y sostenible en el tiempo, en relación a los competidores.

6. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL

Autora: Lic. Mariana Eslava

6.1. INTRODUCCIÓN

Luego de haber abordado el proceso administrativo desde distintas aristas, ahora vamos a hacer hincapié en el comportamiento organizacional como aspecto relevante que deben estudiar u observar los gerentes cuando ponen en práctica la función dirección, que es considerada la función más desafiante del proceso administrativo. ¿Por qué desafiante? porque es la función que todo gerente lleva a la práctica en relación estrecha con las personas, y en particular con sus colaboradores directos, a quienes supervisa y que, gracias a ellos, se van a cumplir los objetivos. Pero claro, esto no es nada fácil, los gerentes dependen de ellos para lograr los objetivos, y a su vez ellos necesitan de un buen gerente, que ejerza un liderazgo efectivo.

En este apartado entonces vamos a abordar diversos aspectos que forma parte de la función dirección, comenzando por el comportamiento organizacional que es la base para comprender cómo las personas actúan en sus ámbitos de trabajo.

Luego iremos recorriendo ese entramado de relaciones como la influencia, el poder, la autoridad, la comunicación, y la motivación, todos ingredientes fundamentales para ejercer un liderazgo efectivo.

Al final del documento, se presentan tres anexos para complementar la lectura y un test sobre capacidad de liderazgo que puede resultar de suma utilidad.

6.2. EJERCIENDO LA FUNCIÓN DIRECTIVA

Al inicio de este apartado, hicimos referencia a que los gerentes deben observar el comportamiento de las personas, esto es fundamental para ejercer un liderazgo efectivo.

¿Qué es ejercer un liderazgo efectivo?

Para responder esta pregunta, tenemos que pensar indefectiblemente, que un gerente al trabajar con personas debe “lidiar” con ellas y eso no es nada fácil, pero ¡que placentero es contar con un buen equipo que responda y le facilite la labor diaria!

Por un momento, podríamos hacer una comparación, y visualizar a la organización como un gran iceberg. Nos daremos cuenta de que efectivamente en ella están presentes los aspectos visibles (la punta del iceberg) y aquellos que no se ven, pero “están”. ¿Qué encontramos en cada una de estas partes? Buena pregunta...

Cuando indagamos acerca de la estructura de la organización – que ya la analizamos en el apartado anterior- y nos sumergimos en ella, vamos a observar personas que ocupan puestos de trabajo con determinadas funciones, tareas, alcance de las responsabilidades, etc.), Esto es “lo visible”, lo que se supone que conocen todos los integrantes. Pero indefectiblemente también existen aspectos llamados invisibles, intangibles que se perciben, se viven se sienten. Este conjunto de sentimientos -si la palabra lo permite- se puede reflejar en la “conducta” de cada uno y se aprecia a través de las actitudes, percepciones, personalidad, creatividad, manejo del conflicto y la comunicación, liderazgo, motivación, etc. Claro que, al ser aspectos subjetivos, van fluctuando de acuerdo con el estado de ánimo; no pueden estar estipulados, van surgiendo espontáneamente, por eso se consideran aspectos no visibles o en todo caso, habría que “hurgar” para descubrirlos.

Ese complejo entramado de relaciones se conoce con el nombre de COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL. Es el estudio de las acciones o conductas de todos los integrantes de una organización en relación con su tarea y con sus compañeros de trabajo. El mismo se centra básicamente en dos ejes importantes: el comportamiento individual y el comportamiento grupal.

¿Qué es lo que a los gerentes les interesa saber o conocer de las personas? Justamente van a querer conocer:

- el motivo por el cuál las personas se portan o reaccionan- si el término lo permite- de tal o cual manera frente a una determinada situación
- cómo predecir esa conducta
- cómo influir en su comportamiento.

En este sentido, tendrán que permitirles desarrollar determinadas destrezas, descubrir fortalezas de manera de construir equipos de trabajo bien efectivos y

motivados. Por eso, y por muchos otros motivos, es sumamente importante en el ejercicio de la función “dirección”, el desarrollo de las habilidades humanas y entre ellas el liderazgo.

El comportamiento va a variar según la persona actúe en forma individual o grupal. Existen muchísimos parámetros para medir el comportamiento, uno de ellos es la actitud.

Si nos preguntamos qué es la ACTITUD, no tendríamos dudas en responder rápidamente que es la predisposición para realizar alguna tarea. Muchas veces, observamos que ésta es positiva, neutra o negativa, incluso va cambiando según el estado de ánimo de cada persona.

Pero si nos preguntamos ¿para qué los gerentes deben interesarse por las **ACTITUDES** de sus colaboradores?, la respuesta es: porque éstas influyen en su comportamiento. Un empleado satisfecho falta menos al trabajo que uno que no lo está, se desempeña mejor. ¿Pero esto de qué va a depender? Sin duda de lo que haga el gerente (administrador) para generar o mantener la moral alta y la actitud positiva; por ejemplo, puede ofrecer un trabajo desafiante, recompensar de manera equitativa y crear condiciones de trabajo agradables (evidentemente, en muchos casos es una relación “ida y vuelta”).

Muchas veces se recurre a encuestas sobre actitud a fin de obtener retroalimentación sobre la manera en que los empleados perciben sus condiciones de empleo. Las políticas y prácticas que los gerentes ven como objetivas y justas, pueden no ser vistas de la misma manera por los empleados (percepción). Por lo tanto, pueden ayudarlos a tomar decisiones a tiempo. Lo importante a tener en cuenta es que, si no se van a tomar acciones luego de realizarlas, mejor es no hacerlas ya que crean expectativas y luego los empleados podrían sentirse desanimados.

Otro aspecto que merece mención especial y que se refleja en el comportamiento de las personas, es la **PARTICIPACIÓN**.

Frases como ésta son muy comunes de escuchar: “Juan no participa, siempre está calladito.” Pero... tomemos conciencia del impacto que causa la participación o la ausencia de ella en los equipos de trabajo o en los distintos grupos a los que pertenecen las personas en una organización.

La participación es uno de los tantos atributos de los grupos y más cuando trabajan en equipo. Esta implica trabajar en cooperación con otros, de una manera coordinada, armónica y enfocada, aprovechando las fortalezas de cada uno de sus integrantes y potenciándolas a favor del grupo mediante la sinergia.

Una participación efectiva significa el respeto mutuo y la aceptación del otro, y se articula con una buena comunicación que genere liderazgo con o sin autoridad.

Continuemos entonces profundizando sobre el comportamiento grupal que aparece en ese entramado de relaciones que van surgiendo como la comunicación,

la motivación, el liderazgo, las relaciones de poder y el conflicto y que son muy interesantes de observar y estudiar.

Estas relaciones espontáneas que se van dando naturalmente, hace que, den como resultado, la formación de grupos informales, que surgen por iniciativa de las personas en función de los intereses propios. Quien lidera esos grupos no necesariamente es el jefe, sino el líder informal que surge espontáneamente. La razón de ser de estos grupos informales radica en que son las vías por las cuales pueden conseguir lo que no se puede a través de la organización formal. Dentro de estos grupos encontramos a los grupos de interés y los grupos de amistad. Los primeros son transitorios, se forman para cumplir con un objetivo determinando y luego se desarman, a diferencia de los grupos de amistad que son permanentes e incluso persisten fuera del ámbito laboral.

En contraposición a los grupos informales, están los grupos formales, preestablecidos por la estructura de la organización. En esta clasificación aparecen los llamados grupos de tarea o de trabajo, que se crean para realizar un proyecto y luego se disuelven y los “de mando”, conformados por la relación de autoridad establecida por el propio jefe y sus colaboradores directos.

Cualquiera sea el tipo de grupo, los miembros de una organización tienden a esperar trabajar en ellos, a formar parte. De alguna manera desean sentirse identificados o tener pertenencia. Lo ideal es que el mismo grupo formal se fusione con el informal, de manera que el trabajo sea lo más ameno posible.

Uno de los aspectos fundamentales de todo grupo es la contribución de los miembros a la tarea asignada, lo que lleva indefectiblemente a pensar cómo se aprovecharán los estilos personales para el logro de los objetivos. En este sentido la participación es clave, Si cada integrante aporta ideas diferentes, personalidad, manera de hacer las cosas y éstas contribuyen a lograr **sinergia**, podremos decir que este grupo de trabajo – transformado en equipo- es productivo y que sus miembros se enriquecen personalmente por el aporte que hacen sus compañeros.

Si la participación de los miembros va mermando, el grupo se va debilitando y de alguna manera corre el riesgo de perder identidad, produciendo desmotivación en las personas que sí están alineadas a cumplir los objetivos; la cooperación va perdiendo fuerza, ya que se va percibiendo falta de colaboración con la posibilidad que aparezca el conflicto.

Ya estamos en condiciones entonces, de cerrar la idea y darnos cuenta la importancia del rol individual dentro de un grupo y cómo el mismo logrará lo productividad esperada en función de los aportes individuales que se da, sin duda. con la activa participación. En este sentido, la sinergia – mencionada anteriormente- es una condición fundamental. Pero ¿qué es concretamente? la sinergia es la suma de energías individuales que se multiplica progresivamente, reflejándose sobre la totalidad del grupo. Por eso se dice que en un equipo de trabajo dos más dos no son cuatro, sino que puede ser cinco, nueve o quince.

Pero “no todo lo que brilla es oro”, dice el dicho. En contraposición con el concepto de sinergia, aparece otro concepto llamado HOLGAZANERÍA SOCIAL que es pertinente traerlo en esta circunstancia: un término psicológico que describe cómo hay gente que, cuando trabaja en grupo, se esfuerza menos que si trabajara solo. Tiene que ver con el tamaño del equipo y con la forma de reconocer los esfuerzos de cada miembro. La holgazanería social desaparece por completo cuando los miembros del grupo creen que se observan y evalúan correctamente sus esfuerzos y contribuciones.

Uno de los principales factores que la causan es hasta qué punto, y en qué grado, los miembros del grupo se sienten personalmente responsables de lo que se produce. En un grupo en que los miembros sean relativamente anónimos, y en el que cada contribución sea muy similar a las demás, aparecerá la holgazanería social. En un grupo en el que cada aportación sea diferente (o al menos eso le parece a los demás), aparece la coacción y la gente trabaja más.

LO dicho hasta aquí se puede observar en el siguiente ejemplo: “EL VUELO DE LOS GANSOS”

La ciencia ha descubierto que los gansos vuelan formando una V porque cada pájaro bate sus alas produciendo un movimiento en el aire que ayuda al ganso que va detrás de él. Volando en V la bandada completa aumenta por lo menos un 71% más su poder de vuelo, a diferencia de que si cada pájaro volara solo. Cada vez que el ganso se sale de la formación, siente la resistencia del aire y se da cuenta de la dificultad de volar solo. Por lo anterior, de inmediato se incorpora a la fila para beneficiarse del poder del compañero que va delante. Cuando el ganso que va en cabeza se cansa, se pasa a uno de los puestos de atrás y otro ganso o gansa toma su lugar. Los gansos que van detrás producen un sonido propio de ellos para estimular a los que van delante para mantener la velocidad. Cuando una gansa o ganso enferma o queda herida, dos de sus compañeros se salen de la formación y le siguen para ayudarla o protegerla. Se quedan con ella hasta que esté nuevamente en condiciones de volar o hasta que muera. Sólo entonces los dos compañeros vuelven a la banda o se unen a otro grupo.

Es importante señalar que lo que le interesa- saber al gerente/administrador como observador del comportamiento de las personas es - en principio – las relaciones de influencia entre los miembros de los grupos, ¿por qué? , porque de esas relaciones, surgen los líderes.

¿Por qué es importante identificar al líder?, ¿qué es ser líder? ¿qué es el liderazgo?

Veamos...

El **LIDERAZGO** implica poner en práctica las habilidades humanas, y por tal motivo el estilo de ejercerlo será particular de cada persona. Lo que sí podemos afirmar que se entrelazan tres aspectos sumamente importantes: la autoridad, la influencia y el poder.

La autoridad, básicamente es “mandar”, es el derecho que tiene un gerente o administrador para dar órdenes y esperar que sean cumplidas. En este sentido, podemos inferir perfectamente que, al dirigir, un jefe está mandando, está dando órdenes, les está diciendo a sus colaboradores que hagan tal o cual cosa... Ahora bien, ¿cómo es la forma en que lo hace? ¿de qué herramientas se vale? Estas son las preguntas que nos deberíamos hacer para comprender los estilos de dirección utilizan los gerentes para asegurarse que las cosas se hagan a través de sus colaboradores. **(VER ANEXO I: ESTILOS DE DIRECCIÓN)**

Una buena pregunta nos podríamos hacer: ¿se puede dirigir mandando lo menos posible? ¿Cómo? Utilizando la herramienta llamada INFLUENCIA, que no es ni más ni menos que una cualidad personal que tiene un gerente para poder relacionarse con su grupo a cargo, de tal manera que consiga los resultados esperados. Entonces, en ese “modo” de hacerlo, está el secreto.

Cuando dijimos -al principio de este apartado- que dirigir es una función muy desafiante porque al involucrar a las personas, de alguna manera requiere conocer sus actitudes, comportamientos, personalidades, motivaciones, es necesario entonces señalar que el gerente debe hacer uso de sus habilidades humanas, o sea de su capacidad de relacionarse, de empatizar con la gente. Él debe ser lo suficientemente amplio para admitir las diferencias individuales y utilizar distintos estilos o “modos” para conducir sus equipos de trabajo. Además, es necesario que cuente con líneas de comunicación efectivas.

¿Cuál será ese “modo” de dirigir? Ya nos estamos acercando al concepto de liderazgo...

Un gerente puede dirigir mandando, dando órdenes, claro. En este caso la influencia la ejerce porque de alguna manera se siente avalado por el puesto que le da ese derecho.

Existen otros gerentes, que ejercen influencia sin hacer uso de su derecho a dar órdenes, sino que lo hacen de una manera más natural, transmitiendo entusiasmo, logrando cambiar las actitudes y predisponiendo al grupo positivamente, para el logro de los objetivos. Esto es entonces EL LIDERAZGO que, para reforzarlo como concepto, podemos decir que es ese conjunto de habilidades gerenciales o directivas que un individuo tiene para influir en la forma de ser o actuar de las personas o en un grupo de trabajo determinado, haciendo que este equipo trabaje con entusiasmo hacia el logro de sus metas y objetivos. Aquí entonces el concepto de influencia es fundamental.

Pero también, sin ánimo de agregar confusión, sino de reflexionar, podemos preguntarnos ¿se puede liderar sin ser jefe? Claro que sí...

Si retomamos el concepto de liderazgo y recordamos que es una habilidad “personal”, significa que esa habilidad la puede poseer cualquier persona, más allá de ser o no, un gerente. Esto nos lleva a reconocer dos conceptos: líder formal (gerente), es decir está designado y líder informal que emerge naturalmente de un

grupo. Este líder informal varias cualidades además de capacidad de influencia; tiene un cierto carisma, inspira confianza, tiene seguidores, quienes lo admiran. Es en definitiva un líder carismático, que muy bien puede coincidir con la figura del jefe.

Existen líderes que se van adaptando a las diversas situaciones para ejercer su liderazgo en forma efectiva; estos ejercen un tipo de liderazgo llamado situacional que, desde el punto de vista de muchos expertos, es la manera más inteligente de actuar como líder. **(VER ANEXO I: ESTILOS DE LIDERAZGO)**

Ahora bien, profundizando un poco más, aparece el PODER como otro “ingrediente” que juega un papel importante. Muchas veces es entendido en forma errónea y confundido con la autoridad. ¿Es lo mismo? ¿Se puede tener poder y no autoridad? ¿O es al revés? ¿Quiénes pueden tener poder en una organización? ¿Y quiénes autoridad? ¿Algunos? ¿Todos?, ¿Cualquiera?

El concepto de poder es fundamental para comprender la vida tanto de las instituciones públicas como de las empresas, es decir de todas las organizaciones en general, concebidas como una compleja red de voluntades destinada a satisfacer intereses múltiples, por medio de la consecución de objetivos, necesariamente vinculados a un interés preponderante: el interés de quien o quienes sustentan el poder. Es útil entonces pensar a las instituciones grandes como sistemas de gobierno y mantener esta idea de “sistema” o configuración de relaciones entre y por las cuales fluye el poder. Pero el poder, no olvidemos que también se ejerce en espacios de trabajo reducidos, todo dependerá del clima organizacional, si éste es apto o no.

¿Qué es el poder, entonces? Es la capacidad de influir en las acciones o decisiones laborales. ¿De dónde lo sacan los líderes? Podemos distinguir diversos tipos de poder dependiendo de dónde se obtiene el mismo. Así encontramos el poder legítimo (sinónimo de autoridad y que es ejercido lógicamente por los gerentes), el poder coercitivo, de recompensa, experto y referente.

Más allá de los tipos de poderes que se puedan identificar, debemos entender que el poder es una herramienta muy poderosa que es utilizada tanto por administradores / directivos como por los líderes. Entonces podemos deducir, que se puede ejercer en cualquier nivel de la organización incluso en el nivel no gerencial. ¿por qué?, justamente porque es una habilidad personal, independientemente del cargo que se ocupe.

El poder es un fenómeno relacional. Las formas en que el poder se presenta reflejan los matices de esta relación de influencia que va desde la influencia propiamente dicha hasta la obediencia del otro, por medio de la coerción, al margen de cualquier legitimidad y del grado de resistencia. Es importante “detectar” aquellas personas que hacen uso del mismo...

NO CABE DUDA, QUE UN INGREDIENTE FUNDAMENTAL PARA UNA DIRECCIÓN EFECTIVA ES LA COMUNICACIÓN. ESTA ATRAVIESA A TODA LA ORGANIZACIÓN, SEA A TRAVÉS DE SU ESTRUCTURA COMO DE LOS VÍNCULOS PERSONALES QUE EN ELLA SE FORMAN (FORMALES O INFORMALES).

Comunicar es un término que significa “mover”, “cambiar”, “poner en común”, “compartir”. esta habilidad de “saber comunicar” la deben de tener bien desarrollada los gerentes, más que ninguno en una organización.

Todos los seres humanos nos comunicamos y lo hacemos, no sólo con nuestras palabras, sino con nuestros gestos o nuestros silencios, con nuestra presencia o ausencia. Todos nos comunicamos, aunque no queramos.

En las empresas y en otro tipo de organizaciones, hay una tendencia a no compartir, a no comunicarse. La tendencia es natural si aceptamos el hecho de que la información es poder. Por lo tanto, el que la tiene, la mantiene para sí. Sería más útil que la información se transmitiera, porque esto permitiría que más personas pudieran saber “de que se trata”, lo que daría más claridad o mejor dinámica al asunto en cuestión.

Por otro lado, se puede observar la actitud ansiosa por parte de los empleados por conocer cosas. Esto está relacionado con la sensación de no estar informados. Cuanto mayor es la información, la sensación disminuye y se pierde mucho menos tiempo en buscar “de qué se trata”, “qué pasa”, “quién se va”, es decir se pierde menos tiempo en rumores. Esos son los causantes de los llamados “ruidos” en la comunicación, los que distorsionan la misma porque cada persona la interpreta a su manera.

Entonces, ¿cómo se puede pretender que la comunicación sea algo sencillo y comprendida, y aceptada por los demás? ¿Cómo pretendemos que “todos” perciban de igual manera un mensaje?

En la comunicación el primer problema es que la misma muchas veces se basa en supuestos, sobre lo que “parece que es”, pero no sobre “lo que es”, porque esto, claro está, no lo percibimos.

En este sentido, hay que dejar en claro que el proceso de comunicación en las organizaciones es muy complejo y en él intervienen tantos elementos que debemos ser particularmente cuidadosos al comunicarnos: una cosa es lo que pensamos decir, lo que decimos finalmente y lo que el otro interpreta de todo eso.

No debemos olvidar que una buena o efectiva comunicación no solo es una aptitud sino también, una actitud. Si uno tiene la actitud también encuentra las formas aptas para la comunicación. Desde esta mirada, se concibe a la comunicación como un intercambio de roles, donde las personas hablan mientras que otras escuchan. En este proceso de ida y vuelta, por así decirlo, se generan las conversaciones.

Debemos tener en cuenta que hoy en día, ya no se concibe al proceso comunicativo como un ciclo retroalimentativo – un tanto estático o pasivo- donde existe por un lado un emisor y por otro un receptor, como si a ambas personas se las tratara como una “cosa”; las personas son “seres humanos”, que conversan, que se relacionan, con una carga emotiva que transmiten no solo palabras o códigos sino sentimientos. En este sentido el proceso comunicativo (mirada blanda) se puede entender como una “danza de conversaciones” donde fluyen esos sentimientos y emociones que son, incluso más fáciles de interpretar, de “decodificar”. Claro que, en todos los casos, pueden existir barreras que hagan que la comunicación se entorpezca, que haya una cierta interferencia producida por diferentes factores como, ruidos ambientales, percepciones distintas, cultura, rechazo etc. Una de las formas más efectivas para combatir estas barreras, es la escucha activa, concepto muy en voga actualmente. La escucha activa escucha es entendida como esa habilidad humana muy valorada por quien la posee y consiste nada más ni nada menos que en “escuchar con atención” al otro mientras se “oye “. No solo se trata de oír el mensaje o la información, sino de atender plenamente, sin demostrar distracciones, por ejemplo, responder un llamado, o un mensaje de texto, En este sentido, la percepción del otro es “no me está atendiendo”. Podemos hacer referencia a una conversación entre un niño y su papá: “Papa, papá quiero que me escuches con tus ojos” Parece que los niños son más sabios que los adultos ¿no? No tiene sentido explicar lo que se explica por sí mismo.

Por último, un papel fundamental en la escucha activa es la empatía, que se refiere a la tan mencionada frase “ponerse en los zapatos del otro”. Está relacionada íntimamente a la inteligencia emocional, que justamente es una habilidad que debería estar muy entrenada en los gerentes para ejercer efectivamente la función directiva.

Otro aspecto fundamental que forma parte de la función directiva, es la MOTIVACIÓN: ¿cómo se logra que las cosas se hagan?

6.3. ¿QUÉ ES LA MOTIVACIÓN?

La motivación es “una predisposición general que dirige el comportamiento hacia la obtención de lo que se desea”. Es la fuerza que activa y dirige el comportamiento y que subyace a toda tendencia hacia la supervivencia o hacia el logro personal o colectivo. Las investigaciones actuales centran principalmente su atención en la motivación como el factor que activa y da energía a la conducta.

Se puede asociar a la motivación con el estímulo, elemento que induce o mueve a la acción; es un impulso interior o sentimiento que mueve a la persona a actuar. Metafóricamente hablando, la motivación es el combustible que permite a las personas llevar a cabo lo que se proponen. Las personas motivadas tienen empuje, dirección y resolución. En todos los órdenes de la vida la motivación es la clave de cualquier logro y progreso.

Toda actividad humana obedece a determinados "motivos". Los motivos conscientes e inconscientes son los que dirigen la conducta de cada una de las personas.

Existen dos tipos de motivación. El primero es llamado MOTIVACIÓN INTRÍNSECA. Esta motivación viene de adentro. Las actividades que los individuos hacen son su propia recompensa. La gente se siente motivada porque ama sinceramente la actividad que está desempeñando.

El segundo tipo de motivación es llamada EXTRÍNSECA. Para quienes están motivados extrínsecamente, sus recompensas son factores externos. Estas personas hacen su trabajo para ganar una recompensa o evitar un castigo. La mayoría de la gente está extrínsecamente motivada.

Por supuesto, la habilidad de auto motivarse (junto con el optimismo o actitud positiva) es uno de los requisitos imprescindibles de cara a la consecución de metas relevantes, y se relaciona con un amplio elenco de conceptos psicológicos tales como: control de impulsos, inhibición de pensamientos negativos, estilo atributivo, nivel de expectativas y autoestima.

Los gerentes y los líderes saben que la motivación es más vital que las destrezas intelectuales o técnicas. Al fin y al cabo, lo que mueve al ser humano es el corazón, no la cabeza.

La motivación tiene componentes básicos:

- La finalidad específica para la que se 'moviliza' la motivación.
- Las relaciones humanas que implica una tarea o proyecto determinados.
- El control de los impulsos, capacidad de resistencia a la frustración y aplazamiento de la gratificación, parece ser una de las habilidades psicológicas más importantes y relevantes en el devenir académico y laboral.
- El control de los pensamientos negativos, veneno del optimismo, se relaciona con el rendimiento a través de la economía de los recursos atencionales; preocuparse demasiado, por ejemplo, consume los recursos que necesitamos para afrontar con éxito los retos vitales y académicos.
- El estilo atributivo de los éxitos y fracaso, sus implicaciones emocionales y su relación con las expectativas de éxito.
- La autoestima y las expectativas de autoeficacia son conceptos que se relacionan no sólo con la motivación y su influencia en los procesos de aprendizaje y desempeño laboral, sino también de la salud mental y el desarrollo sano y global de la personalidad.

La capacidad de motivarse a uno mismo se pone especialmente a prueba cuando surgen las dificultades, el cansancio, el fracaso, es el momento en que mantener el pensamiento de que las cosas irán bien, puede significar el éxito, o el abandono, y el fracaso (aparte de otros factores más cognitivos, como descomponer los problemas y ser flexibles para cambiar de métodos y objetivos).

De hecho, la motivación puede ser vista como una variante del Control Emocional, es decir, la habilidad para reunir recursos anímicos en pos de la consecución de objetivos personales o grupales.

El desarrollo del optimismo, la autoestima, la expectativa de éxito, está relacionado con las pautas de crianza y educación: evitando la crítica destructiva, favoreciendo la autonomía y los logros personales, utilizando el elogio y la pedagogía del éxito.

6.3.1. CICLO DE LA MOTIVACIÓN

Desde un punto de vista técnico, si se quiere, la motivación es la capacidad para enviar energía en una dirección específica con un propósito específico. En el contexto de la Inteligencia Emocional significa usar nuestro sistema emocional para catalizar todo el sistema y mantenerlo en funcionamiento. Solo podemos hacer lo que nuestras emociones nos permiten que hagamos, porque nos predisponen a actuar de una forma o de otra.

La manera en que la gente se motiva y enfrenta a los contratiempos y a la adversidad, varía de un individuo a otro, pero los elementos de motivación son comunes a todos: confianza, optimismo, entusiasmo, perseverancia y resistencia. La confianza nos da la certeza de que nosotros tenemos la capacidad para llevar a cabo una tarea; el optimismo da esperanzas de que el resultado será positivo; el entusiasmo iniciar sin dilación el trabajo y nos permite disfrutar del proceso; la perseverancia nos mantiene centrados en la tarea; y la resistencia nos permite, si es necesario, empezar otra vez de cero. Cuando trabajan en consonancia de cada uno extraemos la suficiente motivación para alcanzar un logro lejano o terminar un trabajo difícil.

6.3.2. ETAPAS EN EL CICLO MOTIVACIONAL

- Motivo
- Confianza
- Optimismo
- Entusiasmo Perseverancia
- Resistencia
- Logro

El motivo es la punta inicial del ciclo; es el elemento absolutamente personal que nos mueve a hacer algo (“Quiero ser médico”, “voy a conseguir el campeonato”, “quiero ganar un millón de dólares”, “quiero ayudar cada día a más personas a conseguir trabajo”).

La confianza en sí mismo es el sentimiento de autoeficacia (muy vinculado a la autoestima) que se puede expresar en la frase: ‘Yo soy capaz de alcanzar ese logro’. ¿Por qué es requisito indispensable de la Motivación? Porque aun teniendo un motivo

personal, sin ese sentimiento de confianza, nos desmotivaremos, seamos conscientes o no de ello (muchas veces de manera inconsciente, para proteger nuestra autoestima). Sólo puede haber motivación si creemos en nosotros mismos, o alguien nos inspira ese sentimiento (un líder, un amigo, el cónyuge, alguien que pueda tener influencia real sobre nosotros).

El optimismo es la creencia (pensamiento y sentimiento) de que esa meta concreta es posible alcanzarla. (Para distinguir ambos aspectos –el de la confianza y el del optimismo- pongamos el siguiente ejemplo: usted es un vendedor experimentado en una compañía, y le dicen que tiene que aumentar un 30% su cuota de ventas, meta que parece factible ('Soy capaz de alcanzar ese logro') pero le exigen que sea en sólo un mes; usted repasa la historia de la compañía y de todas las compañías del ramo y supongamos que constata que jamás se ha logrado semejante cosa en tan poco tiempo, entonces se dirá a sí mismo (y le dirá a otros): 'Ese logro no puede alcanzarse en tan poco tiempo'. No puede ser optimista respecto a la posibilidad de alcanzar esa meta bajo esas condiciones, se ha vuelto pesimista al respecto, y por lo tanto se terminará su motivación (por lo menos la intrínseca).

¿Por qué es un requisito indispensable de la motivación? Porque aun teniendo un motivo y confianza en nosotros mismos, no se puede abordar una tarea creyendo que la misma es imposible de culminar.

El entusiasmo es la energía inicial para proyectar o ejecutar algo, y está estrechamente vinculado a la iniciativa. Es como el 'burro de arranque' de un auto, es ese impulso que hace falta para poner algo en movimiento. ¿Por qué es un requisito indispensable de la motivación? Porque aun teniendo un motivo, confianza en nosotros mismos y optimismo, no podremos iniciar acciones tendientes al logro de un fin sin alguna dosis de entusiasmo (que es en sí mismo energía).

La perseverancia es la capacidad de realizar una tarea o esfuerzo una y otra vez (sea o no rutinaria) para alcanzar determinado fin. ¿Por qué es un requisito indispensable de la Motivación? Porque aun teniendo un motivo, confianza en nosotros mismos, optimismo y entusiasmo, no podremos alcanzar el logro (salvo raras excepciones) sin la capacidad de persistir (actuar una y otra vez en pos de los resultados que se pretenden conseguir).

La resistencia es la capacidad de afrontar los contratiempos, los imprevistos, la adversidad y los fracasos que generalmente aparecen en el camino de una meta ambiciosa. ¿Por qué es un requisito indispensable de la Motivación? Porque aun teniendo un motivo, confianza en nosotros mismos, optimismo, entusiasmo y perseverancia, no podremos alcanzar el logro (salvo raras excepciones) sin la capacidad de resistir (afrontar y superar el 'viento en contra' o 'las leyes de Murphy').

El logro es la punta final del ciclo; cuando habiendo tenido un motivo inicial, y confianza en sí mismo/a, y optimismo acerca de que se puede lograr la meta, y entusiasmo para dar los primeros pasos, y perseverancia para dar todos los que sean necesarios, y resistencia para manejar los contratiempos, los imprevistos, la adversidad y los fracasos repetidos, finalmente nos alzamos con el TRIUNFO.

Pero también debemos tener en cuenta que existen conductas o enemigos de la motivación:

- La falta de metas
- La fatiga física
- La adversidad
- La impaciencia
- La disipación de energías
- La falta de reconocimiento
- Las zonas de comodidad
- El estilo explicativo
- El perfeccionismo
- Las inhibiciones

Entonces es cuestión de advertirlos para buscar mecanismos y poder combatirlos.

Hasta aquí hemos llegado haciendo un recorrido por los aspectos más significativos de la función dirección.

ANEXO I

ESTILOS DE DIRECCIÓN

1. DIRECCIÓN AUTOCRÁTICA

Es una forma o estilo de dirigir que tiene los gerentes, quienes tienen el poder absoluto sobre sus trabajadores o equipos. Los miembros de su equipo tienen una pequeña oportunidad de dar sugerencias, incluso si éstas son para el bien del equipo o de la organización. Muchas personas se sienten resentidas al ser tratadas de esta manera. A menudo este estilo autocrático tiene altos niveles de ausentismo y rotación del personal. Para algunas tareas y trabajos sin calificación el estilo puede ser efectivo, porque las ventajas del control superan las desventajas.

2. DIRECCIÓN PARTICIPATIVA O DEMOCRÁTICA

A pesar de que el gerente en este caso toma la última decisión, invita a otros miembros del equipo a contribuir con el proceso de toma de decisiones. Esto no solo aumenta la satisfacción por el trabajo, sino que ayuda a desarrollar habilidades. Los miembros de equipo sienten motivación a trabajar duro, más que por una recompensa económica. Ya que la participación democrática toma tiempo, este abordaje puede durar mucho tiempo, pero a menudo se logra un buen resultado. Esta forma de dirección puede adoptarse cuando es esencial el trabajo en equipo y cuando la calidad es más importante que la velocidad o la productividad.

3. DIRECCIÓN LAISSEZ-FAIRE

Esta expresión francesa significa “déjalo ser” y es utilizada para describir a jefes que dejan a sus miembros de equipo trabajar por su cuenta. Puede ser efectivo si los líderes monitorean lo que se está logrando y lo comunican al equipo regularmente. A menudo la dirección laissez-faire es efectiva cuando los individuos tienen mucha experiencia e iniciativa propia. Desafortunadamente, este estilo puede darse solo cuando los mandos no ejercen suficiente control.

Existen otros estilos producto de la combinación de estos tres enunciados:

4. BUROCRÁTICO

Los gerentes hacen todo según “el libro”. Siguen las reglas rigurosamente y se aseguran de que todo lo que haga su equipo sea preciso. Es un estilo muy apropiado para trabajar cuando existen serios riesgos de seguridad (como trabajar con maquinaria, sustancias tóxicas, o peso peligroso) o cuando largas sumas de dinero están en juego.

5. CARISMÁTICO

Este estilo es inspiran muchísimo entusiasmo en sus equipos y son muy energéticos al conducir a los demás. De todas formas, los gerentes carismáticos tienden a creer más en sí mismos que en sus equipos y esto genera problemas, y un proyecto o la organización entera podrían colapsar el día que el gerente abandone la

empresa. En los ojos de los seguidores, el éxito está ligado a la presencia de esta persona.

6. LIDERAZGO NATURAL

Este término describe al líder que no está reconocido formalmente como tal. Cuando alguien en cualquier nivel de una organización lidera simplemente por satisfacer las necesidades de un equipo, se describe como líder natural. Algunos lo llaman liderazgo servil. De muchas maneras este tipo de liderazgo es una forma democrática de liderazgo porque todo el equipo participa del proceso de toma de decisiones. Quienes apoyan el modelo de liderazgo natural dicen que es una buena forma de trabajo en un mundo donde los valores son cada vez más importantes. Otros creen que, en situaciones de mucha competencia, los líderes naturales pueden perder peso por otros líderes que utilizan otros estilos de liderazgo.

ANEXO II

ESTILOS DE LIDERAZGO (DANIEL GOLEMAN)

Los estilos, individualmente, parecen tener un impacto único y directo en la atmósfera de trabajo de una compañía, una división, un equipo, y a su vez, en su desempeño financiero. Y, lo que es tal vez más importante, el análisis indica que los líderes con los mejores resultados no se apoyan sólo en un estilo de liderazgo, utilizan muchos de ellos en una misma semana y en distinta medida, dependiendo de la situación del negocio. Imagine los estilos, entonces, como un conjunto de palos de golf en el bolso de un jugador profesional. Durante el transcurso del partido, el experto elige los palos de acuerdo con lo que el tiro le demande. A veces tiene que evaluar cuidadosamente esta elección, pero en general es automática. Frente al desafío, el profesional rápidamente escoge la herramienta adecuada y, con elegancia, la pone a trabajar. Esa es la forma en que los líderes de alto impacto operan también.

¿CUÁLES SON LOS SEIS ESTILOS DE LIDERAZGO?

. De hecho, cada estilo, sólo por el nombre y una breve descripción, probablemente resultará familiar para alguien que lidere, sea dirigido, o adopte ambos roles. Los líderes coercitivos demandan acatamiento inmediato. Líderes autoritarios movilizan a la gente hacia una visión. Los líderes afiliativos crean lazos emocionales y armonía. Los líderes democráticos construyen consenso a través de la participación. Los líderes marcapasos esperan excelencia y automanejo. Por último, los líderes "coaching" desarrollan a la gente para el futuro.

Cierre los ojos y seguramente podrá imaginar un colega que use alguno de estos estilos. Probablemente usted mismo emplee al menos uno. Lo nuevo de esta investigación son sus implicaciones para la acción. En primer lugar, ofrece una comprensión minuciosa sobre cómo los diferentes estilos de liderazgo afectan los resultados y el desempeño. En segundo lugar, ofrece una guía clara sobre cuándo un manager debe intercambiar los estilos.

Sugiere además que ese intercambio flexible es un buen consejo. Es nueva también la conclusión del estudio de que cada estilo de liderazgo nace de un componente diferente de la inteligencia emocional.

MIDIENDO EL IMPACTO DEL LIDERAZGO

Ya hace más de una década desde que la investigación relacionó por primera vez aspectos de la inteligencia emocional con los resultados de los negocios. El fallecido David Mc Clelland, un notable psicólogo de la Universidad de Harvard, descubrió que los líderes con fortalezas en una masa crítica de 6 o más competencias de inteligencia emocional eran mucho más efectivos que sus pares que carecen de esa capacidad. Por ejemplo, cuando analiza el rendimiento de los jefes de división en una compañía global de alimentos y bebidas, encontró que, entre los líderes con esta masa crítica de competencias, 87 % se ubican entre el tercio que recibe mayor número

de bonos del salario anual basados en su rendimiento de negocios. Aún más, su división, en promedio, tiene un rendimiento en retornos de un 15 ó 20 por ciento superior. Aquellos ejecutivos que carecen de inteligencia emocional rara vez tienen un desempeño sobresaliente en los reportes anuales, y sus divisiones rinden en promedio un 20 por ciento menos.

Nuestra investigación establece una visión más molecular de la relación entre liderazgo e inteligencia emocional, y clima y rendimiento.

Un equipo de colegas de Mc Clelland encabezados por Mary Fontaine y Ruth Jacobs de Hay/Mc Ver observaron y estudiaron datos sobre miles de ejecutivos, analizando comportamientos específicos y su impacto en el clima. ¿Cómo motiva cada individuo reportes directos? ¿La conducción cambia iniciativas? ¿Maneja las crisis? Es en la fase final del estudio cuando se identifica cuáles capacidades de la inteligencia emocional conducen los seis estilos de liderazgo. ¿Cómo se califica en términos de auto-control y habilidad social? ¿Demuestra un líder altos o bajos niveles de empatía?

El equipo testea la esfera de influencia inmediata de cada ejecutivo para determinar el clima. "Clima" no es un término vago. Definido en primer lugar por los psicólogos George Litwin y Richard Stringer y luego redefinido por Mc Clelland y sus colegas, se refiere a los seis factores claves que influyen en el ambiente de trabajo de la organización: su flexibilidad - esto es, qué tan libres se sienten los empleados para innovar sin trabas, su sentido de responsabilidad hacia la organización, el nivel de standard que la gente establece, el sentido de adecuación del feedback sobre el rendimiento y la aptitud de las recompensas, la claridad que tiene la gente acerca de la misión y sus valores; y finalmente, el nivel de compromiso con un propósito común.

Encontramos que todos los SEIS ESTILOS DE LIDERAZGO tienen un efecto medible en cada aspecto del clima. Por otro lado, cuando consideramos el impacto del clima en los resultados financieros - como retorno en ventas, crecimiento de los ingresos, eficiencia y rentabilidad- encontramos una correlación directa entre ambos. Los líderes que utilizaron estilos que afectaron positivamente el clima tienen decididamente mejores resultados financieros que aquellos que no lo han hecho. Esto no significa que el clima organizacional sea el único conductor del rendimiento. Las condiciones económicas y la dinámica competitiva tienen mucha importancia. Pero nuestro análisis sugiere fuertemente que el clima da cuenta de cerca de un tercio de los resultados. Este es demasiado impacto como para que sea ignorado.

Los ejecutivos utilizan seis estilos de liderazgo, pero sólo cuatro de ellos tienen un efecto consistente en el clima y los resultados.

EL ESTILO COERCITIVO: la compañía de computación estaba en crisis -sus ventas y rentabilidades estaban cayendo, sus acciones estaban perdiendo valor vertiginosamente, y sus accionistas estaban alborotados. El directorio trajo un nuevo CEO con reputación como un verdadero artista para revertir situaciones. Empezó trabajos de recorte, venta de divisiones de negocios y tomó arduas decisiones que

deberían haber sido ejecutadas años antes. La compañía fue salvada, al menos en el corto plazo.

Desde el principio, sin embargo, el CEO creó un reinado del terror, intimidando y humillando a sus ejecutivos, y demostrando su desagrado al menor traspié. Los escalones superiores de la compañía fueron diezmados no sólo por sus disparos erráticos sino también Liderazgo que logra resultados por desertión. Los informantes directos del CEO, asustados por su tendencia a culpar al mensajero de las malas noticias, dejaron de suministrarle información. La moral bajó- un factor reflejado en otra baja en los negocios, después del breve período de recuperación.

El CEO fue eventualmente despedido por el directorio.

Es fácil entender por qué de todos los estilos de liderazgo, el coercitivo es el menos efectivo en muchas situaciones. Considerando el efecto que tiene el estilo en el clima de una organización, la flexibilidad es el acierto más duro. Las decisiones extremas del líder matan las nuevas ideas. La gente se siente que no los respetan hasta tal punto que piensan "No voy siquiera a proponer mis ideas, ya que serán simplemente descartadas". De este modo, el sentido de responsabilidad de la gente se evapora: incapaces de actuar por su propia iniciativa, pierden su sentido de propiedad y sienten poca necesidad de dar cuenta de su rendimiento. Algunos se resienten hasta tal punto que adoptan una actitud de "no voy a ayudar a ese bastardo".

El liderazgo coercitivo también tiene un efecto dañino en el sistema de recompensas. Muchos de los trabajadores de alto rendimiento están motivados por algo más que el dinero -buscan la satisfacción del trabajo bien hecho. El estilo coercitivo erosiona ese orgullo. Finalmente, este estilo socava también una de las herramientas principales del líder -motivar a la gente mostrándoles cómo su trabajo se ajusta a una misión general compartida. Esta pérdida, medida en términos de una disminución de la claridad y del compromiso, deja a la alienada de su propio trabajo, preguntándose, "¿Qué importa todo esto?"

Dado el impacto del estilo coercitivo, se supone que nunca debe ser aplicado. Nuestra investigación, sin embargo, revela algunas ocasiones en las cuales funciona majestuosamente.

Tomemos el caso de un presidente que fue contratado para cambiar el rumbo de una compañía alimenticia que estaba perdiendo dinero. Su primera medida fue demoler el salón para conferencias de los ejecutivos. Para él, la sala - con su larga mesa de mármol- simbolizaba la tradición de formalidad que estaba paralizando a la compañía. La destrucción del cuarto, y el subsiguiente desplazamiento hacia otro más pequeño, más informal, implicó un mensaje que no pasó desapercibido y la cultura del departamento cambió rápidamente. Es decir, el estilo coercitivo puede ser utilizado únicamente con extrema cautela en las pocas situaciones en las que es absolutamente imperativo, como una reestructuración total o cuando exista la amenaza de un take over hostil. En esos casos, el estilo coercitivo puede desterrar hábitos de negocios que fracasan y encauzar a la gente hacia nuevas formas de trabajo. Siempre es apropiado

durante una emergencia genuina, como un terremoto o un incendio. Puede funcionar también con empleados problemáticos cuando todas las estrategias han fallado. Pero si el líder se apoya sólo en este estilo o continúa utilizándolo una vez que la emergencia fracasó, el impacto a largo plazo de la insensibilidad hacia la moral y los sentimientos de aquellos que lidera será desastroso.

EL ESTILO AUTORITARIO: Tom era el vicepresidente de marketing de una inestable cadena de restaurantes que se especializaba en pizza. No hace falta decir que el pobre desempeño de la compañía preocupaba a los senior managers, pero no sabían qué hacer. Cada mañana, se reunían para repasar las cifras de ventas, luchando para salir del problema. Para Tom, el enfoque no tenía sentido. "Siempre estamos tratando de descubrir por qué nuestras ventas bajaron la semana pasada. Tenemos a toda la compañía mirando al pasado en vez de tratar de encontrar qué tenemos que hacer mañana".

Tom vio una oportunidad para cambiar la forma de pensar de la gente en un encuentro fuera de estrategia. Allí la conversación empezó con propuestas añejas: la compañía debía alcanzar un saneamiento de los accionistas e incrementar los ingresos sobre los activos. Tom creía que esos conceptos no tenían el poder para inspirar al manager de un restaurant a innovar o hacer algo mejor que un trabajo "suficiente". Entonces, realizó una fuerte movida. En el medio de una reunión, realizó una súplica apasionada a sus colegas para que pensaran desde la perspectiva del cliente. Los clientes quieren comodidad, dijo.

La compañía no estaba en el negocio de restaurantes, estaba en el negocio de distribuir pizza de alta calidad, de un modo cómodo para el cliente. Esa noción y nada más debía guiar todo lo que hiciera la compañía.

Con su entusiasmo vibrante y su visión clara - las marcas distintivas del estilo autoritario Liderazgo que logra resultados Tom aplicó una vacuna de liderazgo a la compañía. De hecho, este concepto se transformó en el core de la nueva misión incluida en el plan estratégico de la empresa como línea conductora para el crecimiento. Él se aseguró que la visión se articulara de manera que los managers locales de los restaurantes entendieran cuál era la clave del éxito de la compañía y se sintieran libres de buscar nuevas formas de distribuir pizza. Los cambios no tardaron en llegar. En semanas, muchos managers locales empezaron a garantizar nuevos y más rápidos tiempos de distribución. Mejor aún, comenzaron a actuar como entrepreneurs, encontrando ingeniosas ubicaciones para abrir nuevas sucursales: puestos en esquinas muy frecuentadas y en estaciones de autobuses o trenes, en aeropuertos o en lobbies de hoteles.

El éxito de Tom no fue casual. La investigación indica que, de los seis estilos, el autoritario es el más efectivo, ya que conduce cada aspecto del clima. El líder autoritario es un visionario, motiva a la gente haciéndole comprender cómo su trabajo se ajusta a una visión más amplia de la organización. La gente que trabaja para esa clase de líder entiende que lo que hace importa y por qué.

Los líderes autoritarios también maximizan el compromiso con los logros y la estrategia de la compañía. Al encuadrar las tareas individuales en una visión global, el líder autoritario define estándares que giran en torno a la visión. Cuando proporciona feedback sobre el desempeño -sea positivo o negativo- el único criterio es si ese desempeño impulsa la visión. Los parámetros del éxito están claros para todo el mundo, al igual que las recompensas. Finalmente, considerando el impacto del estilo en la flexibilidad, un líder autoritario establece el punto final pero da a la gente la libertad para innovar, experimentar y asumir riesgos calculados. Por su impacto positivo, el estilo autoritario funciona bien en casi toda situación de negocios, pero es particularmente efectivo cuando el negocio está a la deriva. Un líder autoritario establece un nuevo curso de acción y vende a su gente visión de largo plazo renovada.

El estilo autoritario, a pesar de lo poderoso que resulta, no es adecuado para toda situación. El enfoque falla, por ejemplo, cuando el líder está trabajando con un equipo de expertos o pares que tienen más experiencia que él: ellos pueden ver al líder como pomposo y fuera de alcance. Otra limitación: si el manager al tratar de ser autoritario se torna arrogante, puede socavar el espíritu igualitario de un equipo de trabajo efectivo. A pesar de estas advertencias, los líderes a menudo tendrán más aciertos que errores al sumarse al "Club del autoritarismo". No garantiza el hoyo en uno, pero ciertamente ayuda con el drive largo.

EL ESTILO AFILIATIVO: Si el líder coercitivo demanda "Haga lo que yo diga", y el autoritarismo urge "Venga conmigo", el afiliativo dice "la gente está primero". Este estilo todavía gira en torno a la gente -hace prevalecer los valores de los individuos y sus emociones más que las tareas y los objetivos. El líder afiliativo procura mantener a los empleados contentos y crear armonía entre ellos. Se basa en la construcción de fuertes lazos emocionales y luego aprovecha los beneficios de ese enfoque, como, por ejemplo, la firme lealtad. El estilo también tiene un remarcable efecto positivo en la comunicación. La gente que se gusta mucho habla mucho. Comparten ideas; comparten inspiración. El estilo incentiva la flexibilidad; los amigos confían uno en el otro, permitiendo la innovación constante y la toma de riesgo. La flexibilidad también surge porque el líder afiliativo, como un padre que ajusta las reglas del hogar para un adolescente maduro, no impone estructuras innecesarias sobre cómo debe efectuarse el trabajo. Le dan a la gente la libertad de hacer su trabajo en la forma en que piensan que es más efectivo. Como una forma de reconocimiento y recompensa por el trabajo bien hecho, el líder afiliativo ofrece un generoso feedback positivo. Ese feedback tiene una potencia especial en el lugar de trabajo porque es poco común: fuera de un reporte anual, la mayoría de la gente no recibe feedback acerca de sus esfuerzos cotidianos, o sólo recibe devoluciones negativas. Esto transforma a las palabras del líder afiliativo en las más motivantes. Finalmente, estos líderes son maestros en la construcción de un sentido de pertenencia. Es posible, por ejemplo, que inviten individualmente a cada uno de sus subordinados directos a tomar un trago o a cenar para ver cómo les va. Traerían una torta para celebrar un logro grupal. Son constructores de relaciones por

naturaleza. Joe Torre, alma y corazón de los Yankees de New York, es un clásico líder afiliativo. Durante la serie mundial de 1999, Torre apuntó hábilmente a la psiquis de sus jugadores, animándolos mientras ellos recibían una fuerte presión. Durante toda la temporada, realizó un esfuerzo adicional para adular a Scott Brosius, cuyo padre había muerto en ese tiempo, para que continuara comprometido a pesar de su luto. En la celebración, después del juego final, Torre específicamente halagó al jardinero derecho Paul O' Neill. A pesar de que había recibido esa mañana la noticia de la muerte de su padre, O'Neill eligió jugar en el partido decisivo - y se echó a llorar ni bien terminó. Torre destacó el coraje personal de O'Neill, llamándolo "guerrero". Torre también aprovechó la celebración de la victoria para halagar a dos jugadores cuya continuidad el año siguiente estaba amenazado por disputas contractuales. Al hacer eso, enviaba un mensaje claro al equipo y a los dueños del club acerca del valor que tenían los jugadores, demasiado como para perderlos. Junto con el cuidado de las emociones de su gente, un líder afiliativo puede tender también a expresar abiertamente sus emociones. El año en que el hermano de Torre estuvo cerca de la muerte, esperando un trasplante de corazón, él compartió su preocupación con los jugadores. También habló honestamente con el equipo acerca de su tratamiento para el cáncer de próstata.

El impacto generalmente positivo del estilo afiliativo hace de él una buena aproximación para toda situación, pero los líderes deben emplearlo particularmente cuando están tratando de generar armonía en el equipo, levantar la moral, mejorar la comunicación o reparar la confianza perdida. Por ejemplo, un ejecutivo en nuestro estudio fue contratado para reemplazar a un despiadado líder de equipo. El líder anterior había tomado el crédito por el trabajo de sus empleados y había tratado de generar discordia entre ellos. Sus esfuerzos finalmente fracasaron, pero dejó un equipo desconfiado y fatigado. El nuevo ejecutivo intentó reparar la situación, buscando instintivamente mostrar con honestidad las emociones y reconstruir los lazos. En algunos meses, su liderazgo creó un renovado sentido del compromiso y mayor energía.

A pesar de sus beneficios, el estilo afiliativo no debe utilizarse solo. Su exclusivo enfoque en el elogio puede permitir que una performance siga incorrectamente, los empleados pueden percibir que la mediocridad es tolerada. Y, ya que los líderes afiliativos rara vez ofrecen consejos constructivos acerca de cómo mejorar, los empleados deben descubrir por sí mismos cómo hacerlo. Cuando la gente necesita instrucciones claras para navegar a través de complejos desafíos, el líder afiliativo los deja sin timón. Efectivamente, si se confía demasiado en él, este estilo puede llevar a un grupo al fracaso. Quizás, es por eso que muchos líderes afiliativos, incluido Torre, utilizan este estilo junto con el autoritario. Los líderes autoritarios determinan una visión, establecen estándares y permiten conocer a la gente cómo su trabajo está impulsando los logros del grupo. Alternando esto con el enfoque protector del líder afiliativo se logra una potente combinación.

EL ESTILO DEMOCRÁTICO: La hermana Mary dirigía un sistema de colegios católicos de una gran área metropolitana. Uno de los colegios -el único colegio privado de un vecindario pobre- había estado perdiendo dinero durante años, y la arquidiócesis ya no podía afrontar el gasto de mantenerlo abierto. Cuando la hermana Mary recibió la orden de cerrarlo, no cerró simplemente las puertas. Llamó a una reunión a todos los maestros y empleados del colegio y les explicó los detalles de la crisis financiera - era la primera vez que alguien que trabajaba en el colegio había sido incluido en el aspecto del negocio de la institución. Les pidió ideas para que el colegio pudiera permanecer abierto y, en caso de que fuera necesario, solicitó consejo sobre cómo manejar el cierre. Durante la mayor parte de la reunión, la hermana Mary se limitó a escuchar. Lo mismo hizo en encuentros posteriores con los padres de los alumnos y con miembros de la comunidad y en una serie de sucesivas reuniones con maestros y empleados del colegio. Después de dos meses de encuentros, el consenso estaba claro: el colegio debía cerrar. Se realizó un plan para transferir a los alumnos a otros colegios del sistema católico. El resultado final no fue diferente del que se habría alcanzado si la hermana Mary hubiese cerrado el colegio el día en que se le ordenó hacerlo. Sin embargo, al permitir a los miembros del colegio llegar a esa decisión de un modo colectivo, la religiosa no recibió ninguno de los reclamos que hubieran acompañado esa determinación. La gente lamentó el cierre del colegio, pero entendió que era inevitable. Virtualmente nadie realizó objeciones. Es posible comparar ese caso con la experiencia de otro sacerdote en nuestra investigación que dirigía un colegio católico. A él también se le encomendó cerrarlo, y así lo hizo por orden. El resultado fue desastroso: los padres iniciaron juicios, los maestros lo atacaron y los periódicos locales escribieron editoriales criticando su decisión. Tomó un año resolver las disputas para poder finalmente cerrar el colegio. La hermana Mary ejemplifica el estilo democrático en acción -y sus beneficios. Al tomarse el tiempo de escuchar las ideas de la gente, el líder genera confianza, respeto y compromiso.

Cuando deja que los propios trabajadores opinen acerca de las decisiones que afectan sus logros y el modo en que realizan su trabajo, el líder democrático promueve la responsabilidad y flexibilidad. Al escuchar las preocupaciones de sus empleados, el líder democrático aprende cómo mantener alta la moral. Finalmente, como tienen participación en la determinación de los estándares para la evaluación del éxito, la gente que opera en sistemas democráticos tiende a ser muy realista acerca de lo que puede o no puede cumplirse.

Sin embargo, el estilo democrático tiene sus desventajas, razón por la cual su impacto en el clima no es tan alto como el de otros estilos. Una de las consecuencias más exasperantes puede ser los encuentros interminables en los que se debaten ideas, sin llegar a un consenso y el único resultado visible es la programación de más encuentros. Algunos líderes democráticos, utilizan este estilo para postergar decisiones cruciales, con la esperanza de que de tanto podar las cosas, aparecerá eventualmente una solución oculta. En realidad, su gente termina sintiéndose

confundida y sin líder. Esta clase de enfoque puede incluso despertar conflictos. ¿Cuándo funciona mejor este estilo? Este estilo es ideal cuando un líder está él mismo inseguro acerca de la mejor dirección a seguir y necesita nuevas ideas y la guía de empleados hábiles. Incluso si el líder tiene una fuerte visión, el estilo democrático funciona bien para ideas frescas para ejecutar esa visión.

El estilo democrático, por supuesto, tiene mucho menos sentido cuando los empleados no son competentes o no están lo suficientemente informados para ofrecer consejo. Y prácticamente no hace falta decir que la generación del consenso es un camino equivocado en tiempos de crisis. Se puede tomar el caso de un CEO cuya compañía de computación estuvo varias veces amenazada por los cambios en el mercado. Siempre buscaba consenso sobre qué hacer. Cómo los competidores robaban clientes y los clientes necesitaban cambios, él seguía convocando comités para considerar la situación. Cuando el mercado vivió un cambio brusco debido al ingreso de nueva tecnología, el CEO se quedó paralizado y sin rastro. El directorio lo reemplazó antes de que pudiera siquiera llamar a otra reunión para considerar la situación. El nuevo CEO, en ocasiones democrático y en otras afiliativo, se apoyó fuertemente al mismo tiempo en el estilo autoritario, especialmente en sus primeros meses.

EL ESTILO MARCAPASOS: Como el estilo coercitivo, el estilo marcapasos tiene su lugar en el repertorio de los líderes, pero debe emplearse con moderación. No es lo que se espera encontrar. Después de todo, las características distintivas de este estilo parecen admirables. El líder establece estándares de desempeño extremadamente elevados y los ejemplifica él mismo. Está obsesionado en hacer las cosas mejor y más rápido, y espera lo mismo de todos a su alrededor. Rápidamente detecta quiénes no rinden lo que deben y demanda más de ellos. Si no se colocan a la altura de las circunstancias, los reemplaza con gente que pueda hacerlo. Se podría pensar que un enfoque como éste mejoraría los resultados, pero no lo hace.

De hecho, el estilo marcapasos destruye el clima. Muchos empleados se sienten abrumados por las demandas de excelencia del ejecutivo y su moral decae. Las directivas para el trabajo pueden estar claras en la mente del líder, pero no las establece con claridad, espera que la gente sepa qué tiene que hacer e incluso piensa si debe decir a alguien que es la persona equivocada para el puesto. El trabajo no se vuelve una cuestión de tratar de hacer lo mejor posible en una línea de acción clara, sino más bien tratar de adivinar qué quiere el líder. Al mismo tiempo, la gente a menudo siente que el marcapasos no confía en que ellos trabajen por su cuenta o tomen iniciativas. La flexibilidad y responsabilidad se evaporan; el trabajo se vuelve tan enfocado en las tareas y rutinario que resulta aburrido.

En cuanto a las recompensas, el marcapasos o bien no brinda feedback sobre cómo la gente se desempeña o salta para hacerse cargo cuando considera que se están rezagando. Si el líder debe irse, la gente se encuentra sin rumbo - están tan acostumbrados a que el "experto" establezca las reglas. Finalmente, el compromiso

se desvanece bajo el régimen de un líder marcapasos porque la gente sabe cómo sus esfuerzos personales encuadran en el conjunto.

Como ejemplo de este estilo está el caso de Sam, un bioquímico en R&D de una importante compañía farmacéutica. El extraordinario expertise técnico de Sam, lo transformaron en una estrella temprana: era aquel a quien todos recurrían cuando necesitaban ayuda. Pronto fue promovido a jefe de un equipo de desarrollo de un nuevo producto. Los otros científicos en su equipo eran tan competentes y estaban tan aquí motivados como él. Su labor como líder del grupo era ofrecerse a sí mismo como modelo sobre cómo hacer trabajo científico de primera calidad bajo la tremenda presión de los plazos establecidos, colaborando en lo que hiciera falta. Su equipo completó su tarea en tiempo record. Pero luego llegó una nueva asignatura: Sam fue puesto a cargo de R&D para toda su división. Cuando sus tareas se expandieron y tuvo que articular una visión, coordinar proyectos, delegar responsabilidades y ayudar a que los otros se desarrollen, Sam comenzó a resbalar. Al no confiar en que sus empleados eran tan capaces como él, se volvió un micro manager, obsesionado con los detalles, y se hacía cargo por los otros cuando su desempeño decaía. En vez de confiar en que ellos podían mejorar con una adecuada guía, Sam se encontró a sí mismo trabajando durante las noches y los fines de semana tras hacerse cargo de algún equipo que trastabillaba. Finalmente, su jefe sugirió, para su alivio, que volviera a su antiguo puesto como jefe de un equipo de desarrollo de producto.

A pesar de que Sam tambaleó, el estilo marcapasos no es siempre un desastre. El enfoque funciona bien cuando todos los empleados están auto motivados, son altamente competentes y necesitan pocas directivas y escasa coordinación -por ejemplo, puede funcionar para líderes de profesionales muy habilidosos y auto motivados, como grupos de investigación y desarrollo o equipos legales. Cuando está al frente de un equipo talentoso, el marcapasos termina el trabajo a tiempo o incluso antes del plazo establecido. Sin embargo, como cualquier estilo de liderazgo nunca debe usarse solo.

EL ESTILO COACHING: Una unidad de negocios en una compañía de computación mundial había visto bajar sus ventas del doble de los montos de su competencia a sólo la mitad. Entonces Lawrence, el presidente de la división de manufactura, decidió cerrar la unidad y reasignar a su gente y sus productos. Al escuchar las noticias, James, la cabeza de la unidad en ruinas, decidió pasar por encima de su jefe y plantearle el caso directamente al CEO.

¿Qué hizo Lawrence? En vez de estallar contra James, se sentó con su subordinado rebelde y hablaron no sólo sobre la decisión de cerrar la división, sino también sobre el futuro de James. Le explicó a James cómo el cambio de sección le ayudaría a desarrollar nuevas habilidades. Lo haría un mejor líder y le enseñaría más sobre el negocio de la compañía.

Lawrence actuó más como un consejero que como un jefe tradicional. Escuchó las inquietudes y esperanzas de James y compartió las suyas. Dijo que consideraba

que James se había estancado en su trabajo actual y predijo que progresaría en un nuevo rol. La conversación tomó luego un giro práctico. James no había todavía tenido su reunión con el CEO. Sabiendo esto -y también sabiendo que el CEO apoyaba el cierre- Lawrence se tomó el tiempo de entrenar a James acerca de cómo presentar el caso en el encuentro. "No tienes una audiencia con el CEO muy seguido", le hizo notar, "asegúrate" de impresionarlo con tus reflexiones". James le aconsejó no centrarse en su caso personal sino en toda la unidad de negocios: "si piensa que estás ahí sólo para tu gloria personal, te despachará tan rápido como entraste". Lo urgió a poner sus palabras por escrito, el CEO siempre apreciaba eso. ¿Cuál fue la razón para que en vez de regañarlo actuara como coach? "James es un buen chico, muy talentoso y promisorio", explicó, "no quiero que esto descarrile su carrera. Quiero que se quede en la compañía, que trabaje, que aprenda, que se beneficie y crezca. Sólo porque se equivocó no quiere decir que sea terrible."

Las acciones de Lawrence ilustran el estilo de liderazgo por excelencia. Los líderes coaching ayudan a los empleados a identificar sus fortalezas y debilidades, y ajustarlas a sus aspiraciones profesionales y personales. Incentivan a los empleados a establecer logros de largo plazo y los ayudan a conceptualizar un plan para alcanzarlos. Realizan acuerdos con sus empleados acerca de su rol y responsabilidades en los planes de desarrollo, y les brindan formación y feedback en abundancia. Los coaching líderes sobresalen en la delegación; proponen a sus empleados asignaturas desafiantes, incluso cuando esto signifique que sus tareas no van a completarse con rapidez. En otras palabras, estos líderes están dispuestos a afrontar el fracaso a corto plazo se lleva a un aprendizaje a largo plazo.

De los seis estilos, la investigación descubrió que el estilo coaching es el que se utiliza con menos frecuencia. Muchos líderes sostienen que no tienen tiempo en esta economía de alta presión para el lento y tedioso trabajo de enseñar a la gente y ayudarlos a crecer. Pero después de una primera sesión, lleva poco o prácticamente ningún tiempo adicional. Los líderes que ignoran este estilo están pasando por alto una poderosa herramienta: su impacto en el clima y el desempeño son altamente positivos. Es necesario admitir que existe una paradoja en el efecto positivo del coaching en el desempeño del negocio porque se focaliza en primer lugar en el desarrollo personal, no en tareas inmediatamente relacionadas con el trabajo. A pesar de eso, el coaching mejora

los resultados. La razón: requiere diálogo constante, y ese diálogo es una forma de impulsar hacia arriba los vectores del clima. Por ejemplo, la flexibilidad. Cuando un empleado sabe que su jefe lo observa y se interesa por lo que hace, se siente libre para experimentar. Después de todo, está seguro de obtener feedback rápido y constructivo. De un modo similar, el diálogo constante del coaching garantiza que la gente sepa qué se espera de ellos y cómo su trabajo encaja en una estrategia o visión más amplia. Esto afecta la responsabilidad y claridad. En cuanto al compromiso, el coaching ayuda allí también porque el mensaje implícito en el estilo es "creo en vos, y

espero de ti tus mejores esfuerzos". Los empleados a menudo responden a ese desafío con su corazón, mente y alma. El estilo coaching funciona bien en muchas situaciones de negocios, pero resulta quizás más efectivo cuando la gente en el extremo receptor está bien predispuesta. Por ejemplo, el estilo coaching funciona particularmente bien cuando los empleados están al tanto de sus debilidades y les gustaría mejorar su performance. De un modo similar, resulta efectivo cuando los empleados entienden cómo el cultivar nuevas habilidades puede ayudarlos a avanzar. En síntesis, funciona mejor con empleados que quieren ser entrenados.

En contraste, el estilo coaching tiene poco sentido cuando los empleados, por algún motivo, se resisten a aprender o a cambiar sus modos. Y fracasa si el líder carece de la capacidad para ayudar al empleado. El hecho es que muchos managers no están familiarizados con este estilo o simplemente son ineptos en eso, especialmente en lo que respecta a brindar un feedback de desempeño que resulte motivante. Algunas compañías se han dado cuenta del impacto positivo del estilo y están tratando de transformarlo en una competencia central. En algunas compañías, una porción significativa de los bonos anuales está atada a un desarrollo ejecutivo de sus subordinados directos. Pero muchas compañías tienen todavía que tomar ventaja completa de su estilo de liderazgo. A pesar de que el estilo coaching puede no ser el que más clame por los resultados finales, finalmente los trae. Los líderes necesitan muchos estilos. Muchos estudios, incluyendo el presente, demuestran que cuantos más estilos exhiba un líder es mejor. Los líderes que emplean cuatro o más -especialmente el autoritario, democrático, afiliativo y coaching- consiguen el mejor clima laboral y los mejores rendimientos del negocio. Los líderes más efectivos intercambian de un modo flexible los estilos de liderazgo según sea necesario. A pesar de que eso puede sonar desalentador, se da más a menudo de lo que uno supone, tanto en las grandes corporaciones como en las pequeñas start-ups, tanto en veteranos que pueden explicar exactamente cómo lideran y por qué, como en entrepreneurs que dicen liderar de un modo absolutamente visceral. Estos líderes no tienen un estilo de liderazgo que encaje automáticamente con una lista de situaciones-son mucho más fluyentes. Son exquisitamente sensibles al impacto que tienen en los otros y de esa forma ajustan su estilo para obtener los mejores resultados.

Hay líderes, por ejemplo, que pueden detectar en los primeros minutos de una conversación que un empleado talentoso, pero con desempeño bajo ha sido desmoralizado por un poco comprensivo manager que le exige que haga las cosas a su modo, y necesita ser inspirado a través de un recordatorio de por qué su trabajo importa. Ese líder puede también elegir reenergizar al empleado preguntándole sus sueños y aspiraciones, y encontrando formas de hacer su trabajo más desafiante. O esa conversación inicial puede señalar que el empleado necesita un ultimatum: mejore o váyase. Como ejemplo de liderazgo fluido en acción, se puede considerar a Joan, el manager general de una de las principales divisiones de una compañía global de alimentos y bebidas.

Joan fue convocada para su trabajo cuando la división estaba en una profunda crisis. No había alcanzado sus objetivos de rentabilidad por seis años; en los últimos años había perdido \$50 millones. La moral entre el equipo de altos ejecutivos estaba baja; la desconfianza y el resentimiento estaban fuera de control. Las instrucciones que recibió Joan fueron claras: dar vuelta la división. Joan hizo eso con una agilidad poco habitual para alternar entre los distintos estilos de liderazgo. Desde el principio se dio cuenta de que tenía poco espacio para demostrar un liderazgo efectivo, generar confianza y establecer relaciones. También sabía que debía ser rápidamente informada de qué era lo que no funcionaba, por eso su primera medida fue escuchar a las personas claves. Durante su primera semana en el trabajo planificó almuerzos y cenas con cada miembro del equipo ejecutivo. Joan buscó obtener la visión que cada uno tenía de la situación. Pero no se centró tanto en el aprendizaje de cómo diagnosticaba cada persona el problema, como en tratar de conocer a cada manager como persona. Acá Joan utilizó el estilo afiliativo: exploró sus vidas, sueños y aspiraciones. También asumió el rol de coaching, buscando formas de ayudar a los miembros del equipo a alcanzar lo que querían en su carrera. Por ejemplo, un manager que había estado recibiendo feedback de que era un jugador débil de su equipo le confesó su preocupación. Él pensaba que era un buen miembro del equipo, pero recibía constantes quejas. Reconociendo que era un talentoso ejecutivo y un valor para la compañía, Joan realizó un acuerdo con él: se comprometió a señalarle (en privado) cuando sus acciones socavaban sus logros como jugador del equipo. Continuó las conversaciones individuales con un encuentro de tres días fuera del trabajo. Su logro acá fue construir un equipo de manera que cualquiera pudiera acceder a soluciones para los problemas que se presentaran. Su postura inicial en el encuentro fue el de líder democrático. Incentivó a todos a expresar libremente sus quejas y frustraciones. Al día siguiente, Joan tenía al grupo abocado a las soluciones: cada persona hizo tres proposiciones específicas acerca de qué medidas eran necesarias. Cuando Joan reunió las sugerencias, se llegó a un consenso natural acerca de las prioridades del negocio, como la reducción de costos. Como el grupo propuso los planes de acción específicos, Joan obtuvo el compromiso que buscaba. Con esa visión instalada, cambió a un estilo autoritario asignándole a ciertos ejecutivos el monitoreo de cada paso y responsabilizándolos por su cumplimiento. Por ejemplo, la división había estado bajando los precios de los productos sin incrementar su volumen de ventas. Una solución obvia era subir los precios, pero el anterior vicepresidente de ventas había titubeado y había dejado el problema sin solución. El nuevo vicepresidente de ventas tenía ahora la responsabilidad de los precios para resolver el problema. Durante los meses siguientes, la postura principal de Joan fue el autoritarismo. Continuamente articulaba la nueva visión del grupo de forma de recordarle a cada miembro cómo su función era crucial para obtener los logros. Y, especialmente durante las primeras semanas de implementación del plan, Joan sintió que la urgencia de la crisis del negocio justificaba un cambio ocasional hacia el estilo coercitivo cuando alguien no asumiera su responsabilidad. Según dijo, "Debo ser

tajante con estas etapas y asegurarme de que estas cosas sucedan. Requerirá disciplina y focalización".

¿Los resultados? Cada aspecto del clima mejoró: La gente estaba innovando. Estaban hablando acerca de la visión del departamento y su compromiso hacia los nuevos y más claros objetivos. La prueba final del estilo fluido de liderazgo de Joan está escrita en tinta negra: después de sólo siete meses, su división superó las rentabilidades esperadas en US\$ 5 millones.

Expandir el repertorio

Pocos líderes tienen los seis estilos en su repertorio y aún menos saben cuándo y cómo emplearlos. De hecho, cuando se llevaron los resultados de la investigación a muchas organizaciones, las respuestas más frecuentes fueron: "¡Pero tengo sólo dos de ellos!" y "No puedo utilizar todos estos estilos. No sería natural". Esos sentimientos son comprensibles y, en algunos casos, el antídoto es simple. El líder puede formar un equipo con miembros que utilicen estilos de los que él carece, como el caso de un vicepresidente de manufactura; él logró conducir exitosamente el sistema de una fábrica mundial utilizando el estilo afiliativo. Estaba constantemente en la calle, reuniéndose con los gerentes de planta, escuchando sus preocupaciones y haciéndoles saber cuánto se preocupaba por ellos personalmente. Dejó la estrategia de la división -eficiencia extrema en manos de un confiable teniente con una clara comprensión de la tecnología- y delegó los estándares de desempeño a un colega adepto al enfoque autoritario. También tenía un marcapasos en su equipo que siempre visitaba las plantas con ella.

Un enfoque alternativo, y que recomendaría más, es que los líderes expandan su propio repertorio de estilos. Para hacer eso, los líderes deben comprender primero qué competencias de la inteligencia emocional subyacen al estilo de liderazgo que les falta. Pueden luego trabajar asiduamente para incrementarlas. Por ejemplo, un líder afiliativo tiene su fuerza en tres competencias de inteligencia emocional: empatía, generación de relaciones y comunicación. Empatía -percibir cómo la gente se siente en ese momento- permite al líder afiliativo responder a los empleados en una forma altamente congruente con las emociones de esa persona, y se genera de esta forma un entendimiento mutuo. El líder afiliativo también despliega una facilidad natural para formar nuevas relaciones, a partir de conocer a los miembros de su equipo como personas y cultivar un lazo. Finalmente, el líder afiliativo sobresaliente es un maestro en el arte de la comunicación interpersonal, particularmente en decir justo lo necesario y hacer el gesto simbólico preciso en el momento indicado. Por eso, si una persona es fundamentalmente un líder marcapasos que quiere ser capaz de utilizar el estilo afiliativo más a menudo, necesitará mejorar su nivel de empatía y, talvez, sus habilidades para construir relaciones y comunicarse efectivamente. Otro ejemplo, un líder autoritario que quiere agregar el estilo democrático a su repertorio puede necesitar trabajar en las capacidades de colaboración y comunicación. Este consejo acerca de agregar capacidades puede parecer simplista -"¿por qué no te cambias a

vos?"- pero incrementar la inteligencia emocional es totalmente positivo con la práctica.

Más ciencia, menos arte

Como la paternidad, el liderazgo nunca va a ser una ciencia exacta. Pero tampoco de bese un misterio absoluto para aquellos que la practican. En los últimos años, la investigación ha ayudado a los padres a entender los componentes genéticos, psicológicos y de conducta que afectan "su desempeño laboral". Con nuestra nueva investigación, los líderes también pueden obtener una imagen precisa sobre lo que se necesita para liderar efectivamente. Y, lo que es también importante, pueden descubrir cómo hacer que eso suceda. El entorno de negocios está cambiando continuamente y un líder debe responder en igual forma. Hora a hora, día a día, semana a semana, los ejecutivos deben jugar sus estilos de liderazgo como un profesional -utilizando el adecuado en el momento preciso y en la medida justa. La paga son los resultados.

ANEXO III

TEST CAPACIDAD DE LIDERAZGO

Responda, colocando **una cruz** en el casillero correspondiente.

Haga de cuenta que tiene personas a cargo, en caso de que no las tenga.
¡Usted es el jefe!

	Siempre (A)	Casi siempre (F)	A veces (O)	Rara vez (S)	Nunca (N)
1. Actuaría como vocero del grupo					
2. Estoy a favor que mi grupo trabaje horas extra					
3. Les daría mucha libertad en su trabajo					
4. Me gusta que todos realicen las tareas de la misma forma					
5. Estoy de acuerdo que solucionen algún problema como mejor les parezca					
6. Insistiría en competir con los otros grupos de trabajo					
7. Hablaría en representación del grupo					
8. Haría que los integrantes del grupo hagan mayores esfuerzos					
9. Hablaría sobre mis ideas con el grupo.					
10. Dejaría que realicen el trabajo de acuerdo a su manera					
11. Trabajaría duro para llegar a ser jefe.					
12. Podría tener paciencia con mi grupo					
13. Hablaría en nombre del grupo cuando haya personas de afuera					
14. Mantendría un ritmo rápido de trabajo					
15. Asignaría tareas a cada miembro del grupo y dejaría libertad para que las cumplan					

16. Resolvería conflictos dentro del grupo.					
17. Los detalles me alterarían los nervios					
18. Hablaría en nombre del grupo					
19. Me resultaría difícil darles a los miembros de mi grupo libertad para que hagan su trabajo					
20. Decidiría qué debe hacerse y cómo hacerlo					
21. Me esforzaría para que trabajen más.					
22. Les daría autoridad a algunos miembros en caso de tener que estar ausente					
23. Generalmente creo que las cosas se hacen como yo ya lo había pensado					
24. Les brindaría apoyo para que propongan ideas					
25. Le asignaría a “determinadas” personas del grupo “determinadas” tareas.					
26. Estaría dispuesto a realizar cambios					
27. Les pediría que trabajen más.					
28. Confiaría en mi grupo de trabajo					
29. Programaría el trabajo a realizar					
30. Me negaría a dar explicaciones por lo que hago					
31. Convencería a los demás de que mis ideas son las mejores					
32. Dejaría que mi grupo se fije su propio ritmo de trabajo					
33. Insistiría para que el grupo se destaque más que en otra vez anterior					
34. Actuaría sin consultar al grupo					
35. Pediría a los miembros de grupo que cumplan con las reglas y las normas.					

PASOS PARA RESOLVER EL TEST:

1. Encierre en un círculo los números de pregunta 8, 12, 17, 18, 19, 30, 34 y 35.
2. Escriba “1” delante de los nros encerrados en un círculo a los cuales respondió “Rara vez” o “Nunca”.
3. Escriba un “1” delante de números “no” encerrados en un círculo a los cuales respondió “Siempre” o “Casi siempre”.
4. Encierre en un círculo los “1” que escribió delante de los números 3, 5, 8, 10, 15, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35.
5. Cuente los “1” encerrados en un círculo. La suma es su puntuación sobre **“interés por las personas”**. (P)
6. Cuente los “1” no encerrados en un círculo. La suma es la puntuación sobre **“interés por la tarea”**. (T)

INFORME SOBRE EL RESULTADO DEL TEST:

Referencias:

P: orientación hacia las personas

T: orientación hacia el trabajo.

Una puntuación alta se considera de 11 en adelante. Media entre 9 y 10.

- Una puntuación ALTA EN LA P significa que la persona tiene un alto interés por las personas, Ello implica que se preocupa por la gente, es decir, presta mucha atención a las necesidades de las personas de satisfacer las relaciones. Son proclives a crear un clima favorable y amistoso y un buen ritmo de trabajo. Son capaces de motivar al personal para que se cumplan los objetivos propuestos ya que se construye el “compromiso” sobre la base de la confianza y el respeto. LOS LÍDERES DEBERÍAN TENER UNA ALTA PUNTUACIÓN EN ESTE SENTIDO.
- Una puntuación ALTA EN T indica que la persona se orienta o se esfuerza por el logro de los resultados. Se preocupan por lograr un mayor rendimiento en el trabajo. Apuntan a lograr la mayor eficiencia.
 - Si una alta puntuación en T se combina con una alta puntuación en la P, el **líder es directivo** y de apoyo a la vez. El liderazgo en este sentido es persuasivo.
 - Si una alta puntuación en la T se combina con una baja puntuación en la P, en general utiliza un **liderazgo autocrático**, es decir autoritario, fijando pautas para que se cumplan las tareas sin dar lugar a debates y opiniones de los empleados.

Lo empleados son un medio para conseguir los objetivos, ya que se centran en aspectos técnicos. En este caso el liderazgo está centrado en el jefe.

- Si una baja puntuación en la T combina con una baja puntuación en P, indica que la persona hace el mínimo esfuerzo para realizar el trabajo y por ende para sostener al equipo y a la organización. Poco compromiso e interés por el personal. Frases tales como: yo hago lo que me dicen y porque me pagan, se asocian a este tipo de personas. **Hay carencia de liderazgo** y también carencia en interés por realizar la tarea.

- Si una baja puntuación en la T se combina con una alta puntuación en la P, tanto el líder como el seguidor o colaborador participan en la toma de decisiones, siendo la principal función del líder facilitar y comunicar. **El liderazgo es democrático – participativo**. El líder pide opiniones antes de tomar decisiones, luego se toma la misma a través del consenso. El liderazgo en este caso está centrado en los colaboradores.

- Una puntuación equilibrada tanto en P como en T superando los 10 puntos, indicaría que hay un desempeño equilibrado entre conseguir los resultados en el trabajo y mantener un espíritu de equipo y participación.

De todos modos, este análisis no es taxativo, ya que dependerá del ambiente en donde se desarrollan las tareas. A a veces en “ciertas situaciones” es recomendable fijar pautas duras y claras para lograr los objetivos, todo dependerá del grupo a cargo (experiencia, grado de rebeldía etc.).

Está comprobado que no hay una relación directa entre la productividad y el grado de participación. En algunos casos puede darse que los grupos más participativos sean más productivos que los que no lo son. Esto también dependerá de ciertos factores como el estilo del jefe, condiciones externas, clima organizacional, las normas del grupo, etc. Hay una tendencia hoy en día a considerar que un buen líder es aquella persona que se interesa por la gente (alta puntuación en P) ya que el individuo al sentirse escuchado y tenido en cuenta, mejora su rendimiento y su satisfacción en el trabajo. Todo merece análisis.

7. CULTURA ORGANIZACIONAL

Autora: Ing. Sara García

7.1. INTRODUCCIÓN

La cultura organizacional es todo el entorno que rodea a un puesto de trabajo, es la manera que tiene cada empresa de organizarse internamente y los trabajadores deben adaptarse a ella para encajar dentro de una compañía.

No se trata de normas que dicte la dirección de la empresa sino de hábitos y formas de hacer comunes a todos los trabajadores que se consideran como aceptados y que de una forma u otra todos los miembros de la organización han adoptado.

Algunos de los ámbitos donde se puede poner de manifiesto la cultura propia de una empresa pueden ser el grado de responsabilidad individual de cada trabajador, la tolerancia al riesgo, el control de los trabajadores, el sistema de incentivos, la tolerancia al conflicto o el modelo de comunicación.

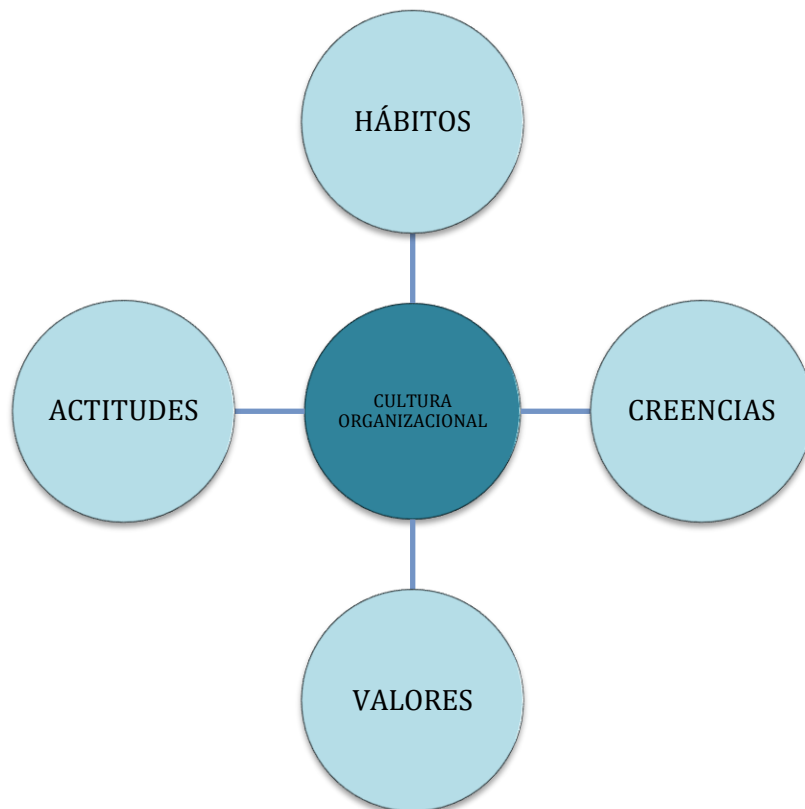


Ilustración 1 Principales elementos de la cultura organizacional

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL

Entre las principales características de la cultura organizacional podemos destacar que:

- Se caracteriza por ser la identidad de la organización.
- Se forma a partir de las personas de una organización.

- Determina la forma en que los miembros de la organización se relacionan entre sí.
- Propone las reglas de comportamiento de los empleados.
- Se aprende y transmite mediante la interacción entre empleados de la organización.
- Fomenta la productividad en el trabajo.
- Es difícil de cambiar.

7.3. ELEMENTOS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL

Los elementos que conforman la cultura organizacional de una organización son los siguientes:

- **Modelo:** visión, misión, valores, objetivos.
- **Estructura organizacional:** qué función desarrolla cada empleado, según su nivel de jerarquía.
- **Identidad de la marca:** logos, marcas y símbolos representativos de la organización.
- **Creencias:** valores y acontecimientos que hacen al valor de los miembros de la organización.
- **Hábitos:** rutinas de los integrantes de la organización, reuniones, informes, horarios de llegada, etc.
- **Actitudes:** formas de comportarse en el día a día, compañerismo, trato entre los empleados, etc.

7.4. TIPOS DE CULTURA ORGANIZACIONAL

La cultura organizacional se puede clasificar de acuerdo con su orientación.

- **Orientada al poder:** Este tipo de cultura organizacional tiene como objetivo destacarse ante la competencia, posicionarse como la primera en el mercado y generar poder a través de la competitividad. Se caracteriza por la toma de decisiones de forma centralizada y por poseer un fuerte liderazgo.
- **Orientada a la norma:** Este tipo se caracteriza por cumplir con el reglamento de forma estricta, lo cual genera estabilidad y seguridad en los empleados.
- **Orientada a resultados:** Este tipo de cultura organizacional está orientado al cumplimiento de los resultados y a lograr la mayor eficacia, reduciendo costos y recursos.
- **Orientada a personas:** Este tipo tiene como objetivo la satisfacción de sus miembros, el desarrollo y crecimiento personal de estos como fuente de motivación para lograr objetivos.

7.5. MÉTODOS PARA MEDIR LA CULTURA ORGANIZACIONAL

Los pilares de la cultura son los valores, los cuales a su vez deben traducirse en conductas (comportamientos observables) y políticas (criterios para tomar decisiones).

Por lo que los métodos para medir la cultura deben ayudar a verificar determinadas conductas. Algunos de los métodos más comunes y sencillos para hacer esto son: encuestas de cultura y clima, grupos focales o entrevistas individuales, observación en terreno y hablar con otros grupos de interés.

1. **Encuesta de cultura:** Son cuestionarios diseñados para ayudar a diagnosticar la cultura organizacional, determinar si es saludable y está bien alineada con la estrategia. Los hallazgos pueden ayudar a la empresa a afinar sus procesos para pasar de los patrones de comportamiento actuales a aquellos que respaldan los objetivos estratégicos de la organización.

2. **Encuesta de clima:** La cultura se mide a nivel organizacional y el clima se mide a nivel de equipos. Esta última medición brinda a los líderes un indicador de las opiniones, actitudes y sentimientos del personal por departamento, mientras que la de cultura muestra el conjunto de valores de toda la empresa. Se adjunta en los anexos un modelo de encuesta realizado por la compañía Ascendo, en formato Excel.

3. **Inventario de cultura organizacional (OCI):** Ayuda a medir el estilo de liderazgo y los comportamientos que todos al interior de la organización tienen al momento de interactuar entre ellos. A través de una serie de preguntas de cómo reacciona el personal o el jefe a ciertas situaciones en el trabajo, identifica que la cultura de la organización puede tener tres diferentes estilos:

- **Color verde (Estilo pasivo defensivo):** Da cuenta de una cultura que no prefiere hacer grandes innovaciones, cuidadosa de las formas por miedo a caerle mal a las personas y del estatus quo. Este tipo de cultura tiene foco en las personas, pero no desde el punto de vista constructivo, sino más desde el punto de vista de tenerlos contentos para que no muevan las “aguas”. No adecuado.

- **Color rojo (Estilo agresivo defensivo):** Este es un estilo de cultura muy común en países como México orientada única y exclusivamente al resultado, pero a través de forzar a la organización, amenazar a los colaboradores, trabajo arduo, crítica y de buscar la competencia, pero desde el punto de vista de generar miedo a la competencia por ser mejores. Funciona por corto tiempo, desgasta y hace a las empresas menos productivas.

- **Color azul (Estilo humanista alentador):** Radica en una cultura más orientada a buscar la excelencia y resultado, pero a través de las personas.

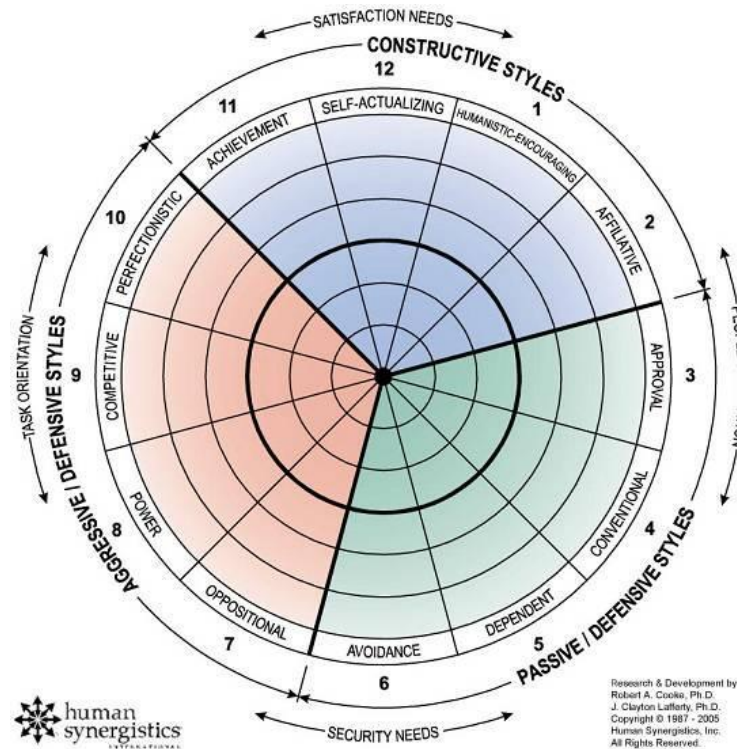


Ilustración 2 Fuente: Human Synergistics (2011)

4. **Instrumento de Evaluación de la Cultura Organizacional (OCAI):** Desarrollado por Kim Cameron y Robert Quinn en la Universidad de Michigan, este es un método de investigación validado para evaluar la cultura organizacional. Esta herramienta de evaluación mide la efectividad de una organización dependiendo de si tiene enfoque e integración interno o externo y la estabilidad y control versus la flexibilidad y discreción.

La OCAI se basa en el Marco de valores en competencia: uno de los marcos más utilizados y útiles en los negocios. Más de 10.000 empresas lo utilizaron. Está bien investigado y validado, pero también compacto con seis aspectos que representan de manera confiable la cultura de una organización. El OCAI es una herramienta de cultura rápida en la que distribuye 100 puntos entre cuatro "Valores en competencia".

Estos cuatro valores en competencia se corresponden con cuatro tipos de cultura organizacional. Cada organización tiene su propia combinación de estos cuatro tipos de cultura organizacional.

El Marco de Valores en Competencia (CVF) surgió de la investigación para identificar los criterios de efectividad organizacional (Quinn y Rohrbaugh, 1981). Los criterios que se encontraron para marcar la diferencia son las dimensiones interno-externo y estabilidad-flexibilidad.

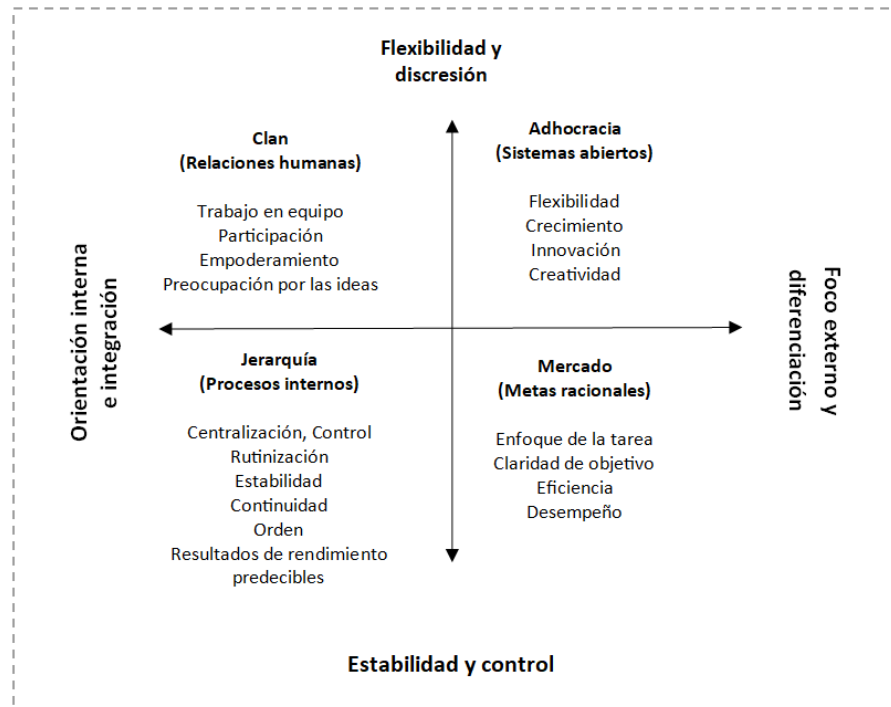


Ilustración 1 Modelo de los Valores por Competencias. Hernández & Méndez, 2012; Méndez, 2016; Sepúlveda, 2004.

- **Clan:** Se llama clan por su similitud con una organización de tipo familiar. Este tipo de organizaciones se caracterizan por ser lugares amigables para trabajar, generar sentido de familia y los líderes son vistos como mentores porque fomentan la lealtad, la tradición, la cohesión y la participación entre los miembros, es por eso por lo que el compromiso es alto y hay desarrollo individual. Los miembros comparten las creencias y los valores. Una de las suposiciones principales de la cultura clan es que el ambiente puede ser manejado a través del trabajo en equipo y desarrollo del colaborador. Los miembros de este tipo de organizaciones tienden a compartir los mismos valores, creencias y metas y así logran ser más efectivos. Asimismo, presentan un alto nivel de compromiso y se distinguen por ser leales y tradicionales.

- **Emprendedora:** La suposición principal de este tipo de cultura es que la innovación y la iniciativa llevan al éxito; el principal negocio de las organizaciones es desarrollar nuevos productos y servicios para el futuro y así adaptarse rápidamente a las nuevas oportunidades. La tarea más grande es fomentar la creatividad y el emprendimiento, así como también la adaptabilidad y la flexibilidad en los colaboradores. Entonces, en este eje se encontrará un tipo de cultura caracterizado por ser un lugar de trabajo dinámico, emprendedor y creativo donde los colaboradores asumen riesgos. Los líderes son personas visionarios, innovadores y orientados al riesgo. Lo que une a la organización es el compromiso para explorar e innovar.

- **Jerarquía:** Tiene como referencia una base socialista, inspirada en los trabajos de Max Weber quien estudió el gobierno de las organizaciones con el fin de ser hallar la manera de ser más eficientes en productos y servicios para una sociedad compleja. Estas 7 características de Weber (1947) que se convirtieron en los atributos

clásicos de la burocracia eran: Reglas, especialización, meritocracia, jerarquía, bienes separados, impersonalidad y responsabilidad. Estos atributos eran tan efectivos que hasta los años 60's en los libros de administración de empresas la suposición de Weber era la forma ideal de formar una organización. Siguiendo con la misma línea, este tipo de cultura está caracterizado por ser un lugar formal y estructurado de trabajo en donde los procedimientos gobiernan la conducta de los colaboradores y de esta manera las políticas y las reglas mantienen a la organización. Los líderes efectivos son buenos coordinadores y organizadores. La preocupación a largo plazo es la estabilidad, predictibilidad y eficiencia, por ello, la cultura está normada en cuanto a funciones, responsabilidades, procesos, procedimientos, tareas, etc. En este caso los nuevos empleados en un inicio solo hacen un trabajo en específico, tienen trabajos especializados.

- **Mercado:** Otra forma de organización nace a finales de los años 60's en donde las compañías se enfrentaban a nuevos retos. Este tipo de cultura está orientado al ambiente externo, constituido principalmente por los clientes, los contratistas, las licencias y reguladores. El foco del mercado es conducir distintas transacciones con otros para crear ventajas competitivas y así llevar a la organización a ser más productiva y a alcanzar los resultados deseados. Es por ello que el lugar de trabajo está orientado al resultado tal que busca un perfil de líderes productivos, competitivos y demandantes. A largo plazo la preocupación está ligada a acciones competitivas, metas y blancos. Los principales valores que dominan este tipo de cultura son la competitividad y la productividad.

5. **Test de supuestos funcionales de David Fischman:** En esta prueba el colaborador encontrará dos columnas con afirmaciones relacionadas con la cultura de su empresa. Cada afirmación tendrá una escala de calificación que va de 1 a 7. Esta herramienta busca evaluar qué tanto las situaciones que se dan en el común de la empresa (columna izquierda) se acercan a las situaciones de la cultura ideal (columna derecha).

Num	Lento	1	2	3	4	5	6	7	Rápido
1	Aquí cada uno trabaja para su área, no para la compañía.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí se colabora entre áreas y se busca lo mejor para la compañía.
2	Nunca digas lo que piensas, es peligroso.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí la gente dice lo que piensa, abiertamente y con confianza.
3	La gerencia piensa que a la gente no hay que motivarla, basta con pagarle.	●	●	●	●	●	●	●	Se piensa que una de las tareas más importantes de los gerentes y jefes es motivar a su personal.
4	Aquí se asciende mediante las conexiones.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí se asciende de forma justa por méritos.
5	Aquí ningún jefe cumple sus promesas.	●	●	●	●	●	●	●	Los jefes siempre cumplen sus promesas.
6	Aquí se buscan culpables para todo lo que sale mal.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí no se busca culpables, más bien soluciones a los problemas.
7	Las decisiones vienen impuestas desde arriba.	●	●	●	●	●	●	●	Podemos aportar propuestas y soluciones a todos los niveles y son consideradas.
8	Aquí no se confía en las personas; sienten que tienen que controlarlas.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí se confía en la gente, no hay necesidad de estar controlándolo todo.
9	Aquí hay favoritismos claros: a unos se les trata de un modo y a otros de modo distinto.	●	●	●	●	●	●	●	En la empresa no hay favoritismos: a la gente se le trata con equidad.
10	Aquí hay un ambiente de chismorreo, manipulación e hipocresía.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí las personas son transparentes y evitan hablar a tus espaldas.
11	Nadie colabora con nadie.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí las personas son muy colaboradoras.
12	Aquí se castigan duramente los errores.	●	●	●	●	●	●	●	Existe tolerancia con los errores y se toman como ocasiones de aprendizaje.
13	Aquí nadie se preocupa por la gente auténticamente.	●	●	●	●	●	●	●	Aquí se preocupan genuinamente por las personas.
14	A nadie le interesa que tengas que dejar de lado a tu familia para hacer horas extra.	●	●	●	●	●	●	●	La empresa se preocupa por el balance entre trabajo y familia.
15	Aquí nunca te informan lo que pasa y al final te enteras por terceros.	●	●	●	●	●	●	●	La información se comparte a tiempo y de forma transparente.
16	Los equipos de trabajo son grupos de desconocidos entre sí.	●	●	●	●	●	●	●	Los equipos de trabajo son una comunidad de amigos cercanos.
17	Sigue las reglas y no cambies nada; cambiar es peligroso.	●	●	●	●	●	●	●	Es bueno cuestionar el statu quo, el cambio es valorado.
18	Nunca tienes los recursos que necesitas para hacer tu trabajo.	●	●	●	●	●	●	●	Cuentas con los recursos necesarios para hacer tu trabajo.
19	Algunos tienen preferencias a la hora de recibir aumentos, bonificaciones y ascensos.	●	●	●	●	●	●	●	Todos tienen la misma oportunidad de recibir aumentos, bonificaciones y ascensos.
20	Los jefes a menudo tratan de ocultar sus errores y disimularlos como si fueran éxitos.	●	●	●	●	●	●	●	Los jefes reconocen honestamente los errores y analizan el modo de corregirlos.

Ilustración 2 Test de funcionalidades de David Fischman

6. **Encuestas de employee engagement:** Busca medir el compromiso y el esfuerzo que los empleados están dispuestos a realizar porque están muy motivados por trabajar para la empresa. Esta encuesta permitirá medir el compromiso verdadero de los colaboradores con la organización, la cultura, los valores de la empresa y qué tan dispuestos están a hacer un esfuerzo adicional por mejorar estos aspectos.

7. Métodos complementarios:

- **Observación en terreno:** Observar el código de vestido, la distribución de las oficinas, la decoración y otras dimensiones observables, es fundamental. Presenciar reuniones sociales o conversaciones fuera de espacios de trabajo, también es otra forma importante de diagnosticar la cultura.

- **Hablar con otros grupos de interés:** En varias ocasiones, acompañamos el diagnóstico de la cultura actual, con la percepción de clientes, proveedores, accionistas y la comunidad en general.

- **Grupos focales y entrevistas individuales:** Es una buena práctica reunir personas de diferentes áreas y niveles para preguntarles, en un espacio distendido y agradable, su percepción acerca de los valores de la organización.

ANEXO

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL (OCAI)

Tipos de Cultura	Dimensiones Total	ítems
Clan	Características Dominantes	6
	Liderazgo Organizacional	6
	Gerencia de Empleados	6
	Cohesión Organizacional	6
	Énfasis Estratégico	6
	Criterios de Éxito	6
Adhocrática	Características Dominantes	6
	Liderazgo Organizacional	6
	Gerencia de Empleados	6
	Cohesión Organizacional	6
	Énfasis Estratégico	6
	Criterios de Éxito	6
Jerárquica	Características Dominantes	6
	Liderazgo Organizacional	6
	Gerencia de Empleados	6
	Cohesión Organizacional	6
	Énfasis Estratégico	6
	Criterios de Éxito	6
Mercado	Características Dominantes	6
	Liderazgo Organizacional	6
	Gerencia de Empleados	6
	Cohesión Organizacional	6
	Énfasis Estratégico	6
	Criterios de Éxito	6

El propósito de OCAI es evaluar las seis dimensiones clave de la cultura organizacional, no hay respuestas correctas o equivocadas para estos ítems, exactamente como no hay culturas correctas o equivocadas. Es muy probable que cada organización se describa por un conjunto diferente de respuestas. Por lo tanto, sea tan preciso como pueda al responder los ítems de manera que su diagnóstico cultural resultante será tan preciso como sea posible.

Se le pide que clasifique a su “organización” en los ítems. Por supuesto, puede considerar varias organizaciones—su equipo inmediato, su área o la organización global. Para determinar cuál es la mejor organización para ser clasificada, considere la organización que es manejada por su jefe, la unidad de negocios estratégicos a la cual pertenece o la unidad organizacional en la cual es miembro que tiene límites claramente identificables. OCAI consta de seis ítems, cada uno con cuatro alternativas.

Divida 100 puntos entre estas cuatro alternativas, dependiendo de la media en la que cada alternativa es similar a su propia organización. Dé un número mayor de puntos a la alternativa que es más similar a su organización. Por ejemplo, en el ítem 1, si considera que la alternativa A es muy similar a su organización, las alternativas B y C son algo similares y la alternativa D es difícilmente similar, usted podría dar 55 puntos para A, 20 puntos para B y para C, y 5 puntos para D. Sólo asegúrese de que su total es igual a 100 puntos en cada uno de los ítems.

Observe en la columna de respuesta de la mano izquierda para el instrumento se titula “Ahora”. Estas respuestas indican que usted está clasificando su organización como es actualmente, no como quisiera que fuera o espera que sea.

Complete esa clasificación primero. La columna de la mano derecha que se titula “Preferencia”, se refiere a su organización como piensa que debe ser en cinco años con el fin de ser espectacularmente exitosa, lograr sus aspiraciones más altas, convertirse en un ejemplo sobresaliente de alto desempeño, superar las metas actualmente establecidas o volverse la referencia (benchmarking) para su industria.

Lo invitamos a darse tiempo ahora para completar los seis ítems para su organización. Clasifique la organización en su estado actual utilizando la columna “Ahora”. Luego complete el instrumento la segunda vez utilizando la columna “Preferencia”.

Es anónima, por ello le pedimos que responda con la mayor sinceridad y seriedad posible.

Sexo: F ____ M ____ Área a la que pertenece: _____

Edad: _____ Tiempo en la empresa: _____

1. Características Dominantes		Ahora	Preferencia
	La organización es un lugar muy personal. Es como una gran familia. Las personas parecen compartir mucho entre ellos.		
	La organización es un lugar muy dinámico y emprendedor. La gente está dispuesta a poner de su parte y tomar riesgos.		
	La organización es muy orientada a los resultados. Sus integrantes se preocupan mucho por realizar el trabajo. La gente es muy competitiva y orientada al logro.		
	La organización es un lugar muy controlado y estructurado. Los procedimientos formales generalmente gobiernan lo que se hace.		
	TOTAL		
2. Liderazgo Organizacional Ahora Preferencia			
	El liderazgo en la organización es generalmente considerado como ejemplo, se encarga de guiar, facilitar o fomentar las actividades.		
	El liderazgo en la organización se considera que generalmente ejemplifica el espíritu empresarial, la innovación o la asunción de riesgos.		
	El liderazgo en la organización es generalmente considerado como ejemplo y orientado a resultados.		
	El liderazgo en la organización es generalmente considerado como ejemplo de coordinación, organización y eficiencia caracterizado por una confianza mutua con el grupo de trabajo.		
	TOTAL		
3. Gestión de Empleados Ahora Preferencia			
	El estilo de gestión de la organización se caracteriza por el trabajo en equipo, el consenso y la participación.		
	El estilo de gestión de la organización se caracteriza por la toma de riesgo individual, la innovación y la libertad.		
	El estilo de gestión de la organización se caracteriza por una competencia de difícil manejo, alta demanda y logros propuestos.		

	El estilo de gestión de la organización se caracteriza por la seguridad del empleo, la conformidad, la previsibilidad y la estabilidad en las relaciones.		
	TOTAL		
4. Cohesión Organizacional			
	La cohesión que mantiene unida la organización es la lealtad y la confianza mutua. El compromiso con esta organización es alto.		
	La cohesión que mantiene unida la organización es el compromiso con la innovación y el desarrollo. Hay un énfasis en estar a la vanguardia.		
	La cohesión que mantiene unida la organización es el énfasis en el éxito y el logro de metas.		
	La cohesión que mantiene unida la organización son las reglas y políticas formales. El mantenimiento de una organización que funcione sin problemas es importante.		
	TOTAL		
5. Énfasis Estratégico			
	La organización hace hincapié en el desarrollo humano. Alta confianza, la apertura y la participación persisten.		
	La organización hace hincapié en el desarrollo humano. Alta confianza, la apertura y la participación persisten.		
	La organización hace hincapié en las acciones de la competencia y el rendimiento. Se cuenta con objetivos ambiciosos y dominantes como ser líder en el mercado.		
	La organización hace hincapié en la permanencia y la estabilidad. Eficiencia, control y tienen menor prioridad en las operaciones que son importantes.		
	TOTAL		
6. Criterios de Éxito Ahora Preferencia			
	La organización define el éxito sobre la base del desarrollo de los recursos humanos, trabajo en equipo, el compromiso con los empleados y la preocupación por la gente.		
	La organización define el éxito sobre la base de tener los productos más singulares o más recientes. Es un producto líder e innovador.		

	La organización define el éxito sobre la base de ganar en el mercado y superando a la competencia. Liderazgo en el mercado competitivo es la clave.		
	La organización define el éxito sobre la base de la eficiencia. Entrega confiable, programación normal y la producción de bajo costo son fundamentales.		
	TOTAL		

EJEMPLO DE ENCUESTA CULTURAL

PRIMERA PARTE: INFORMACIÓN GENERAL

I. Seleccione su entidad empleadora
☐ Visión Mundial Colombia ☐ ASODESI ☐ Fundación Producir ☐ Alianza Cristiana Indígena Gumbiana

II. Seleccione su sede de trabajo
☐ Oficina de Apoyo Nacional ☐ Oficina de campo Barranquilla ☐ Oficina de campo Bucaramanga ☐ Oficina de campo Ibagué
☐ Oficina de campo Armenia ☐ Oficina de campo Bogotá ☐ Oficina de campo Cali ☐ Oficina de campo Montería
☐ Centro Educativo Asodesi ☐ Oficina de campo Silvia ☐ Oficina de campo Santander de Quilichao

III. Seleccione su Unidad de Trabajo, solo si usted labora en la sede de la Oficina de Apoyo Nacional.
☐ Dirección Nacional ☐ Dirección de Mercadeo ☐ Dirección de Desarrollo Económico Solidario
☐ Dirección Administrativa y Financiera ☐ Dirección de Operaciones

IV. Seleccione su Unidad de Trabajo, solo si usted labora en alguna de las sedes de campo de los Programas de VMCol.
☐ Administrativa y Financiera ☐ Infancia y Desarrollo ☐ Patrocinio ☐ Desarrollo Económico Solidario ☐ Microfinanzas ☐ Facilitación de Programas

V. Tiene personal de planta de la organización bajo su supervisión y liderazgo? ☐ SI ☐ NO

VI. Sexo, Rango de edad y estado civil
☐ F ☐ Entre 18-20 años de edad ☐ Entre 26-30 años de edad ☐ Mas de 41 años de edad ☐ Soltero (a) ☐ Casado (a) ☐ Separado (a)
☐ M ☐ Entre 21-25 años de edad ☐ Entre 31-40 años de edad ☐ Divorciado (a) ☐ Unión Libre

VII. Antigüedad como empleado de planta en la organización
☐ Hasta 2 años dentro de la organización ☐ Entre 5 y 10 años dentro de la organización ☐ Mas de 15 años dentro de la organización
☐ Entre 2 y 5 años dentro de la organización ☐ Entre 10 y 15 años dentro de la organización

SEGUNDA PARTE : CUESTIONARIO

Para las siguientes afirmaciones escoja una de las opciones a,b,c ó d, según estas reflejen su postura frente a lo planteado en las aseveraciones, teniendo en cuenta el siguiente criterio de selección:

- a Si está completamente de acuerdo con lo enunciado en la aseveración (Estoy de acuerdo)
b Si su inclinación es estar de acuerdo con la frase, pero no categóricamente (Tiendo a estar de acuerdo)
c Si su inclinación es estar en desacuerdo con la frase, pero no categóricamente (Tiendo a estar en desacuerdo)
d Si está completamente en desacuerdo (Estoy en desacuerdo)

CUESTIONARIO	Estoy de acuerdo	Tiendo a estar de acuerdo	Tiendo a estar en desacuerdo	Estoy en desacuerdo
1. Me siento orgulloso(a) de trabajar en la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
2. Conozco cuál es la Visión de Visión Mundial Colombia, y me identifico con ella	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
3. Conozco cuál es la Misión de Visión Mundial Colombia, y me identifico con ella	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
4. Conozco los Valores Centrales de la Confraternidad, y me identifico con ellos	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
5. Pienso que en la Organización en Colombia, vivimos el Valor de ser Cristianos	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
6. Pienso que en la Organización en Colombia Valoramos a las Personas	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
7. Pienso que en la Organización en Colombia vivimos el Compromiso con los Pobres	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
8. Pienso que en la Organización en Colombia vivimos la Mayordomía	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
9. Pienso que en la Organización en Colombia vivimos el Ser Socios	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
10. Pienso que en la Organización en Colombia vivimos el Ser Sensibles	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
11. Estoy bien informado(a) acerca de las estrategias y objetivos de la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
12. En general, considero que la Organización está bien liderada	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
13. Estoy bien informado(a) acerca de las estrategias y objetivos de mi Unidad / equipo de trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d

CUESTIONARIO	Estoy de acuerdo	Tiendo a estar de acuerdo	Tiendo a estar en desacuerdo	Estoy en desacuerdo
14. El (la) líder de mi Unidad /equipo me informa oportunamente sobre los temas y novedades que impactan nuestro trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
15. Considero que en mi Unidad /equipo nos comunicamos en la forma y con la frecuencia que nuestro trabajo requiere	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
16. En general, en la Organización nos tratamos unos a otros con respeto	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
17. El (la) líder de mi Unidad /equipo nos trata con respeto y consideración	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
18. Los (las) líderes de otras Unidades / equipos me tratan con respeto y consideración	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
19. Los (las) líderes de otras Unidades /equipos tratan al personal de su área con respeto y consideración	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
20. En mi Unidad /equipo se fomenta y acogen las sugerencias para mejorar el trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
21. En mi Unidad / equipo contamos con un plan de trabajo compartido y claro para todos sus integrantes	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
22. En mi Unidad/ equipo hacemos seguimiento a la consecución de las metas y objetivos del equipo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
23. Conozco claramente la contribución esperada de mi trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
24. El (la) líder de mi equipo me da retroalimentación clara y oportuna sobre mi trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
25. Cuento con las herramientas, elementos y equipos adecuados para realizar mi trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
26. Considero que el trabajo que realizamos en mi Unidad/ equipo es de buena calidad	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
27. En mi Unidad /equipo nos apoyamos unos a otros en la realización del trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
28. En mi Unidad buscamos en equipo mejores formas de hacer el trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
29. Las Unidades / equipos de la Organización, de quienes requerimos apoyo en mi Unidad, buscan mejorar la forma de apoyarnos	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
30. Me gusta la posición que desempeño	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
31. Tengo claridad sobre las funciones y responsabilidades asignadas a mi posición	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
32. La posición que desempeño me ofrece retos profesionales interesantes	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
33. La carga de mi trabajo es adecuada	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
34. Me siento satisfecho(a) de los logros que alcanzo con mi trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
35. La Organización fomenta y me da oportunidades para mi crecimiento espiritual y personal	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
36. La Organización me ofrece la capacitación necesaria para realizar mi trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
37. Pienso que la Organización me ofrece oportunidades de desarrollo de mi carrera al interior de la misma	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
38. Considero que la remuneración que recibo está acorde con las labores que desempeño	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
39. Considero que la remuneración que recibo es similar a la de mis colegas con responsabilidades equivalentes en la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
40. Considero que la remuneración que recibo es similar a la que reciben mis colegas con responsabilidades equivalentes en otras ONGs	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
41. Pienso que en general, en la Organización se respetan y valoran la diversidad de opiniones	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
42. Pienso que en mi Unidad / equipo se respeta y valora la diversidad de opiniones	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
43. Pienso que en la Organización podemos expresar opiniones sin temor a represalias	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
44. Pienso que los líderes de la Organización nos dan ejemplo sobre como solucionar los conflictos / impases que surgen.	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
45. Considero que los conflictos / impases que surgen en mi Unidad / equipo se aclaran y/o solucionan oportuna y claramente	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
46. Pienso que el líder de mi Unidad / equipo contribuye positivamente a solucionar los conflictos / impases que surgen en nuestra área y en la organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
47. Considero que en la Organización no se evidencian "paternalismos"	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
48. El personal de la Oficina de Apoyo Nacional entiende las dinámicas de Campo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
49. En la Organización las personas practican la coherencia de los valores personales e institucionales	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
50. Dentro de la Organización no hay roscas de privilegios	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
51. Los espacios devocionales que practica la organización, son suficientes y están conectados con la construcción de la espiritualidad	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
52. Los espacios de enriquecimiento espiritual son suficientes y fomentan cambios y credibilidad	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
53. Me siento motivado(a) en la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
54. Aún luego de la jornada laboral, me mantengo motivado(a) con la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
55. Considero que desde que soy parte de la Organización, he experimentado transformación en mi vida personal y familiar	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
56. Mi familia podría decir que he experimentado transformación en mi vida personal, desde que soy parte de esta Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d

CUESTIONARIO	Estoy de acuerdo	Tiendo a estar de acuerdo	Tiendo a estar en desacuerdo	Estoy en desacuerdo
57. Mi familia diría que me ve motivado en la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
58. Puedo decir que experimento vida en plenitud dentro de la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
59. Puedo afirmar que se tiene vida más plena por estar en la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
60. En esta organización la jerarquía no es sinónimo de abuso de poder	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
61. Experimento los beneficios que ofrece la Organización tales como salud, educación, otros (puede comentar al final)	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
62. Considero que las cosas bien hechas provienen especialmente de la OAN	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
63. Considero que las bien hechas provienen especialmente de los programas en Campo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
64. En la organización el estilo de liderazgo de "acompañamiento" predomina sobre el estilo de liderazgo de "solo jefe"	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
65. Los líderes de la organización son modelos y/o ejemplo de vida a seguir aún por fuera de la organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
66. Considero que tengo actitudes para dejarme liderar, acompañar y moldear dentro de la organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
67. En la Organización no existen los grupos cerrados y aislados de las demás personas y dinámicas de trabajo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
68. Considero que vivo una etapa de compromiso activo y vigente con la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
69. Considero que en la organización se evidencia el compromiso de la mayoría de las personas que en ella trabajan	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
70. Los procesos de planeación dentro de la Organización son participativos con las comunidades	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
71. Los procesos de planeación dentro de la Organización son participativos con los empleados	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
72. En la Organización respetamos las diferencias de credo	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
73. En la Organización valoramos por igual a hombres y mujeres	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
74. En la Organización afirmamos la diversidad de raza y cultura	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
75. En la Organización reconocemos y respaldamos a las personas con limitaciones físicas	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
76 Considero que en la Organización practicamos la "meritocracia"	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
77. Los procesos de trabajo son claros y efectivos dentro de mi Unidad de trabajo dentro de la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
78. Los procesos de trabajo son claros y efectivos dentro de otras Unidades de trabajo de la Organización	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
79. En la organización practicamos el trato claro y genuino de las personas, sin irrespetos, sarcasmos o murmuraciones	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
80. Considero que dentro de mi rol he sido empoderado(a) adecuadamente para cumplir a cabalidad mis compromisos	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d
81. Considero que intencionalmente la Organización aprende de sus errores y aplica estos aprendizajes en las nuevas prácticas	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> d

En el siguiente espacio escriba algunas sugerencias, inquietudes, o aclaraciones que desee:

8. CLIMA ORGANIZACIONAL

Autor: Lic. Sebastián Schanz

8.1. INTRODUCCIÓN

El Clima Organizacional, también llamado Ambiente Laboral, Clima Laboral, o Ambiente Organizacional se basa en el ambiente generado por las emociones de los miembros de una organización. El mismo está fuertemente relacionado con la motivación de los empleados. Se refiere tanto a la parte física como emocional y mental.

El Clima Laboral se puede analizar a nivel individual y a nivel organizacional. En el nivel individual se le conoce principalmente como Clima Psicológico. Es en el nivel organizacional generalmente en donde se le conoce como Clima Organizacional o Clima Laboral. Se caracteriza cuando el clima psicológico, es decir las percepciones individuales de los trabajadores son compartidas entre los miembros de una organización y existe un acuerdo de dichas percepciones.

El Clima Organizacional tiene un efecto significativo en el comportamiento de los trabajadores, en su desempeño laboral y en su rendimiento.

Este concepto se ha desarrollado, alrededor de los años 50 o 60. Aparece como uno de los primeros conceptos de psicología organizacional, que lo que pretendía era entender que hacía que las personas estuvieran satisfechas en el trabajo, motivadas y que tuvieran un buen desempeño.

El concepto ha venido mutando y cambiando a través del tiempo y tuvo un largo periodo de inactividad. Sin embargo, en las últimas dos décadas y fomentado principalmente por grandes organizaciones como Google, Amazon, Mercado Libre, entre otras, ha resurgido y ha vuelto a tener fuerza.

8.2. DEFINICIÓN

El Clima Laboral se puede definir como el significado compartido de los miembros de una organización, respecto a los eventos, políticas, prácticas y procedimiento que experimentan, y comportamientos que observan.

Esta definición, claramente indica que el Clima Laboral no es un fenómeno individual, ya que habla de significado compartido, el Clima Laboral es un fenómeno social. Se construye única y exclusivamente por las interacciones sociales y el significado que le damos a los eventos que suceden dentro de las organizaciones y como nosotros como grupo social, las interpretamos, las vivimos y como coincidimos en que esas vivencias son las que nosotros tenemos dentro de la organización.

La definición de clima organizacional es sencilla. Este concepto se refiere al ambiente que se respira en un entorno laboral. Se entiende bien con un ejemplo. ¿Nunca ha entrado a un sitio y ha notado que existía mucha tensión en la situación? Quizás acaba de producirse una discusión, un problema con un cliente o simplemente, en ese turno les ha tocado trabajar juntas a 2 personas que no se llevan bien. La cuestión es que se nota tensión. Como es lógico, trabajar en esas

circunstancias no es sano, ni beneficioso para la empresa. Desde el momento en que 2 personas tienen que trabajar juntas es importante que nos enfoquemos en desarrollar un buen trabajo de equipo. Si no es cuando se da un clima organizacional perjudicial.

8.3. OBJETIVOS DE LAS EMPRESAS

Cualquier empresa, de prácticamente cualquier rubro, lo que busca principalmente es mejorar sus procesos productivos, y hacer realizar sus tareas en forma eficiente haciendo buen uso de los recursos, para optimizar recursos y aumentar ganancias.

El Clima Organizacional tiene un papel de suma importancia a la hora de conseguir estos objetivos, porque está demostrado que cuando la gente se trabaja en un ambiente sano.

El clima en las organizaciones comprende las relaciones que se llevan a cabo entre los distintos actores de la empresa constituyendo el ambiente en donde los empleados desarrollan sus actividades.

El clima organizacional puede ser un vínculo positivo dentro de la organización o un obstáculo en su desempeño. Relacionado con el clima organizacional, los factores internos y externos de la organización afectan el desempeño de los integrantes de la empresa. Esto es así porque las características del medio de trabajo que son percibidas por los trabajadores de forma directa o indirecta influyendo en cierto modo en su comportamiento y rendimiento en el trabajo.

8.4. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA ORGANIZACIONAL

Las características del Clima Organizacional son las siguientes:

- Características del entorno en donde se desempeña la organización, las cuales pueden ser internas o externas.
- Interpretación de los sucesos, eventos e interacciones interpersonales por parte de los miembros de la organización.
- Las estructuras y los integrantes de las organizaciones forman un sistema organizacional dinámico. Estamos ante un concepto que está cambiando constantemente.
- Un buen clima organizacional tendrá consecuencias positivas en la empresa, las cuales van a estar definidas en cómo las personas perciben el ambiente interno y externo de la organización.

8.4.1. Ventajas y desventajas del clima organizacional

Como veremos ahora en mayor profundidad, las consecuencias positivas pueden ser lograr los objetivos, la afiliación de nuevos clientes o la fidelización tanto de clientes preexistentes como de empleados, este es el famoso concepto de lograr que los empleados se pongan la camiseta de la empresa.

La mejora en la productividad, la satisfacción, la integración, la retención de talentos, la mejor imagen de la empresa, entre muchas otras.

Cuanto mejor es el clima laboral, mayores son las consecuencias positivas y mejor se aprecian tanto dentro como fuera de la organización. Con respecto a las consecuencias negativas se pueden mencionar la inadaptación, el absentismo o ausentismo, la baja productividad, el malestar en el trabajo, entre otras. Estas se producen cuando el clima es malo.

8.4.2. Beneficios de un buen clima en la organización

Un buen clima dentro de la empresa puede suponer muchos beneficios:

- Mayor rendimiento laboral.
- Mayores beneficios para la empresa.
- Se favorece el trabajo en equipo.
- Los talentos permanecen en la empresa.
- Mayor satisfacción en el trabajo.
- Mayor integración por parte de los trabajadores.
- Los trabajadores colaboran más y dan buenas ideas.
- Mejora la imagen de la empresa.
- La empresa se adapta mejor a entornos competitivos y se enfrenta mejor a los cambios.
- Se consiguen los resultados propuestos.

8.4.3. Peligros de un Clima Organizacional negativo

Por otro lado, nos encontramos con múltiples inconvenientes cuando el Clima Laboral, no es el adecuado:

- Falta de motivación.
- Baja productividad.
- Mayor ausentismo laboral.
- Falta de implicación o de interés por la empresa y los compañeros.
- Mala imagen.

8.4.4. Factores que influyen en el clima organizacional

Algunos factores que influyen en el Clima Laboral y a los que hay que prestar atención a la hora de intentar mejorar el clima en la empresa son:

- Relaciones entre compañeros.
- Relaciones entre personal y jefes.
- Líder y estilo de liderazgo.
- Comunicación interna (y externa).
- Espacio de trabajo.
- Condiciones de trabajo.
- Motivación en la empresa.
- Política salarial.
- Imagen de la empresa de cara al exterior.
- La propia forma de estar y sentir de la persona
- Factores no relacionados con el puesto de trabajo

8.5. EL CLIMA ORGANIZACIONAL Y LOS INSTRUMENTOS PARA SU MEDICIÓN

Hasta este momento, hemos hablado del Clima Organizacional, como un concepto totalmente abstracto. Aunque el ambiente de una empresa se puede percibir (algunas veces de forma manifiesta) es muy difícil medirlo en forma directa, ya que este concepto está influido por cuestiones intangibles, como puede ser la motivación o las relaciones interpersonales.

Aquí podríamos introducir algunos otros conceptos que pueden resultar interesantes a la hora de saber cuál es el clima laboral dentro de una empresa.

Los conceptos son **Medida directa y medida indirecta**:

Una medida directa, se da cuando el valor es obtenido por comparación con una unidad conocida (patrón); grabada en el instrumento de medida. Si queremos medir por ejemplo cuántos centímetros tiene una mesa, tomamos un metro que tiene grabado el patrón centímetros, y vemos cuántas veces entra ese patrón dentro de la mesa.

Por otro lado, una medida indirecta se da cuando realizando la medición de una variable, podemos calcular otra distinta, por la que estamos interesados.

La mayoría de las medidas relacionadas con el clima laboral, serán medidas indirectas.

Entonces, la pregunta que nos puede surgir en este momento es:

¿Se puede realizar un diagnóstico del Clima Organizacional?

Cuya respuesta sería, Sí, aunque siempre serán cuestiones en las que la clave estará en cómo interpretamos los datos.

La herramienta más usada para medir el Clima Organizacional es la encuesta.

8.5.1. Encuesta de clima organizacional

Realizar cuestionarios sobre el clima laboral es la mejor manera que tenemos de medir cómo está el ambiente de nuestra empresa. No obstante, sí es importante que tengamos en cuenta una serie de consejos antes de realizar la encuesta:

- Plantear preguntas cerradas, que no son ni más ni menos, que preguntas en las que solo se permite contestar mediante una serie cerrada de alternativas.
- Utilizar escalas de satisfacción para las respuestas: muy de acuerdo, poco de acuerdo, etc.
- Realizar encuesta con regularidad ya que hemos visto que estamos ante un concepto dinámico.
- Combinar las encuestas con entrevistas sobre el clima organizacional donde la persona pueda desarrollar sus opiniones.

8.5.2. Tipos de Clima Organizacional

Dentro de una organización se pueden encontrar diversas escalas, categorías o perspectivas, que nos pueden interesar medir del clima organizacional:

1. **La estructura:** Representa la percepción que tienen los miembros de la organización sobre la cantidad de reglas, los procedimientos, los trámites, las normas, los obstáculos, entre otras limitaciones.
2. **La responsabilidad:** Es la percepción que tienen los miembros de la organización sobre la autonomía en la toma de decisiones.
3. **La recompensa:** Es la percepción que tienen los miembros de la organización sobre la recompensa recibida por la tarea realizada.
4. **El desafío:** Se refiere a los riesgos que deben afrontar en el desarrollo de los objetivos organizacionales.
5. **Las relaciones:** Son las percepciones de los miembros de la empresa sobre el ambiente de trabajo, es decir las buenas relaciones entre pares y subordinados.
6. **La cooperación:** Es lo que sienten los miembros de la organización sobre la ayuda que reciben de los directivos y los demás integrantes de la empresa.

8.6. LIDERAR UN EQUIPO, Y ESTILOS DE LIDERAZGOS

Dentro de los factores que influyen en el Clima Organizacional, se planteó la cuestión del líder y el estilo del liderazgo, por eso resulta importante conocer conceptualmente a quien se puede considerar como un buen líder, o un líder positivo.

8.6.1. ¿Qué es ser un buen líder?

Aunque pueda parecer una obviedad, no lo es tanto. Si hiciésemos una encuesta preguntando cuáles características serían importantes en un buen líder, seguro que escucharíamos respuestas de este tipo:

- Una persona que manda sobre los demás.
- Una persona muy carismática.
- Una persona que tiene la habilidad de ser capaz de convencer a los demás.
- Una persona a la que se la escucha de manera reverencial.

Si buscamos definiciones de un buen líder, podemos encontrar una que indica que un líder es una persona que es referente para un grupo. Es una persona que encabeza algún movimiento, grupo o institución y que se ha ganado el respeto de las otras personas que lo siguen y apoyan en sus acciones o decisiones.

Esta definición, es bastante interesante, porque en primer lugar plantea el concepto de *referente*, la cual parece ser la palabra más apropiada para denominar la relación del líder con el grupo. Esta persona es la que marca el camino o dirige al equipo porque se ha ganado el respeto de cada componente por diversos motivos:

- Con sus conocimientos.
- Con su manera de comunicarse con los demás.
- Por ser capaz de tomar decisiones.
- Por saber gestionar un momento de crisis.
- Por apoyar y entender a cada integrante.

Podríamos nombrar varias más, pero estas son las más relevantes y las que mejor reflejan, que para que un líder pueda ser considerado como bueno debe tener fortalezas en muchos ámbitos.

Si se tuvieran que plantar algunas características para definir a un buen líder, podríamos plantear las siguientes:

- **Confianza en sí mismo:** esto no implica una falta de humildad. Pero si se presenta una situación de crisis, el líder debe tener la suficiente confianza en sí mismo para poder tomar decisiones sin dudar.

- **Capacidad de tomar decisiones:** Esta característica está ligada de manera indisoluble a la anterior. No se trata de que solo sea capaz de decidir, también debe tener criterio al momento de hacerlo. Muchos jefes toman decisiones arbitrarias que el equipo no comparte o respeta.

- **Comunicativo:** Es imposible que exista un buen líder que no sea comunicativo. El líder se debe a su equipo, necesita comunicarse con ellos para conocer todo lo que ocurre. También es necesario que sepa transmitir las motivaciones que tiene a la hora de tomar ciertas decisiones.

- **Autocontrol emocional:** Un líder no puede desquiciarse o perder el control de sí mismo. No importa cuál sea la situación, debe ser capaz de actuar bajo presión.

- **Trabajar más que los demás:** Este punto es curioso porque muchas personas visualizan al líder como una persona que trabaja poco mientras que su equipo hace todo. La realidad es que debe ser todo lo contrario. El líder debe ser siempre el que más trabaja y el que más ayuda a los demás cuando están desbordados. Debería ser el primero en llegar y el último en irse.
- **Planificación y organización:** Gestionar a un equipo implica tener dotes para coordinar a las personas. Debe controlar todo el proceso en todo momento.
- **Carismático:** Quizás es la característica de un líder positivo más conocida. Todos nos imaginamos al líder como una persona sonriente y persuasiva.
- **Agradable y educado:** Se trata de la persona que representa al equipo y a todo su trabajo, por ello es importante que tenga carácter y sea capaz de relacionarse con soltura.
- **Empático:** Es imprescindible también que el líder sea empático, sobre todo a la hora de entender a los miembros de su equipo. Para poder sacar el máximo potencial del grupo siempre debe conocer el estado de ánimo de cada integrante.
- **Cooperativo:** Siempre tiene que estar ahí, dispuesto a ayudar en lo que haga falta.
- **Justo:** Este punto tiene relación con lo que comentábamos antes del criterio. En cualquier situación o problema debe ser capaz de interpretar lo que sucede y tomar la decisión más justa que pueda.
- **Responsable:** Si una persona llega a ser líder es porque se ha ganado la confianza de los demás. Esto implica hacerse responsable de sus decisiones y de las acciones de su equipo.
- **Optimista:** Una de las responsabilidades del líder, aunque no exclusiva de él, es mantener alta la motivación del equipo. Para conseguirlo, sin duda es imprescindible que mantenga siempre una actitud positiva.

8.6.2. Una breve mirada histórica

Para comenzar a dar una breve reseña histórica, podemos plantear una serie de interrogantes que seguramente fueron las que dieron comienzo, e incentivaron el estudio del Clima Organizacional.

- ¿Qué ocurre con las personas dentro de una organización?
- ¿Cuáles son las causas que determinan el comportamiento de los individuos?
- ¿Cuáles son los elementos o factores que motivan el actuar de las personas?
- ¿Cómo afecta el estado de ánimo y los sentimientos de las personas en la eficiencia y en la productividad de la organización?,

A través del tiempo se han ido estudiando y haciendo mediciones para tener pautas y buscar respuestas a estas preguntas.

El comienzo de la preocupación por el hombre y sus relaciones sociales, como factor preponderante en el aumento o la disminución de la productividad en una organización, tiene como punto de partida formal y más conocido, el surgimiento y la creación de la Escuela Humanística de la Administración desarrollada por Elton Mayo en Estados Unidos. Esta teoría nació de las necesidades de corregir la fuerte tendencia a la deshumanización del trabajo, provocadas por la aplicación de métodos rigurosos y prácticas organizacionales despreocupadas del ser humano y sus necesidades psicológicas y/o sociales.

La Escuela Humanística de la Administración, aparece con la Teoría de las Relaciones Humanas, la cual considera al hombre como un ser social, con sentimientos, temores y deseos, describiendo al comportamiento del trabajador como una consecuencia de muchos factores motivacionales.

En el año 1950, surge la Teoría del Comportamiento o Teoría Behaviorista, la cual nace de la Teoría de las Relaciones Humanas. Esta Teoría del Comportamiento se preocupa de la psicología organizacional en la administración y el factor motivacional del trabajador.

Propone a este último como un agente decisorio que se basa en la información que recibe de su ambiente, lo procesa de acuerdo a sus convicciones, adoptando actitudes, opiniones y puntos de vista en todas las circunstancias. Siguiendo esta misma línea, se establece que la organización es vista como un sistema de decisiones, en donde todos sus trabajadores se comportan racionalmente según un conjunto de informaciones que consiguen obtener de sus ambientes laborales, visualizando a la organización como un organismo social que tiene vida y culturas propias.

Otra teoría que nació, casi en paralelo, en los años cincuenta fue la Teoría de Sistemas. Este enfoque tiene una tendencia hacia la integración de las diversas ciencias naturales y sociales, y se basa en el concepto de “Hombre Funcional”, en donde el individuo desempeña un rol dentro de la organización, interrelacionándose con los demás individuos como un sistema abierto.

Con sus acciones y en un conjunto de roles, mantiene expectativas en cuanto al papel de los demás participantes y procura dar a conocer a los demás el suyo. Esta interacción cambia o refuerza su papel o rol, ya que las organizaciones son sistemas de roles, en las cuales el papel de cada funcionario tiene efectos en los demás aspectos de la organización.

En los años 60, aparece una nueva teoría, producto del intenso cambio que presenta el mundo, su origen puede encontrarse en la Teoría del Comportamiento. Fusionó el estudio de la estructura y el estudio del comportamiento humano en las organizaciones, integradas a través de un tratamiento sistémico.

Durante las últimas décadas ha comenzado a aparecer nuevamente un gran interés en el factor humano de la organización. Las organizaciones se están proponiendo nuevas metas, tales como lograr el equilibrio entre lo tangible e intangible

del trabajo, siendo considerado una meta a corto plazo, a dicho interés se le ha denominado la Filosofía TEA (Total Environment into Administration) traducido al español se entiende como “Medio Ambiente Total Dentro de la Empresa”. Esta filosofía nace de la necesidad de contar con una tendencia o pensamiento que vincule a las personas con su entorno, facilitando su identificación con él. Esta óptica puede entenderse como el punto ideal de lo que debe ser la comunidad laboral, porque resalta la necesidad de la armonía en todos sus sentidos.

La base de la Filosofía TEA, se encuentra en el mejoramiento de la plataforma laboral del trabajador, además del desarrollo del bienestar de aquel, con la finalidad de influir en él, y aprovechar al máximo su potencial y la relación horas-hombre, pero ahora acompañada de la necesidad del beneficio mutuo.

Considerando lo expresado anteriormente, podría decirse que el empleado tenderá a mostrarse más motivado por su entorno, si el ambiente en el que se mueve le es ameno, si se siente adecuadamente remunerado, si le gusta y se siente cómodo en sus funciones, si mantiene una relación abierta con sus compañeros y si cuenta con un jefe que tiene efectivamente cualidades de liderazgo como las ya nombradas. Todo esto genera involucramiento y como consecuencia de ello, se incrementa la productividad y la eficiencia en el desempeño de las tareas y/o servicios que presta el empleado.

Por otro lado, ocurrirá que el empleado no será productivo si el ambiente en donde trabaja le es hostil, o percibe una atmósfera plagada de decisiones injustas, falta de comunicación, confusión en la misión y visión de su organización. Si a lo anterior, se le suman sus presiones económicas, psicológicas y situacionales, se forma una mezcla en donde difícilmente podrá ofrecerle a la empresa el mejor resultado en sus funciones o una alta productividad.

Por lo tanto, una organización que ofrezca las características adecuadas para incentivar al trabajador se preocupe de sus expectativas, de sus metas y necesidades (especialmente de los talentosos y productivos), tendrá una ventaja competitiva con respecto a aquellas que no toman en cuenta el clima laboral de su propia organización.

En virtud de lo expuesto anteriormente, acerca de la importancia del sujeto humano dentro de la empresa y el valor que ella le da a las relaciones sociales dentro de la misma, las motivaciones del empleado y su medio ambiente laboral, es importante resaltar que una organización sólo existe cuando una o más personas se juntan para cooperar entre sí y alcanzar objetivos comunes, que no pueden lograrse mediante la iniciativa individual.

Por lo tanto, se puede desprender que el trabajo en equipo (bien entendido), la realización de reuniones informativas, pero también reuniones interactivas, la cercanía de los equipos directivos, el trato respetuoso y cordial, y las presencias de competencias de liderazgo en las jefaturas, e idoneidad de los líderes, resultan ser también una excelente práctica para mejorar las relaciones humanas.

8.7. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL

El estudio del comportamiento organizacional involucra una serie de conocimientos relacionados con la forma en que las personas se comportan individual y grupalmente en las organizaciones.

Mediante el estudio del comportamiento organizacional se puede observar el comportamiento de los individuos en la organización y facilitar la comprensión de las relaciones interpersonales en las que interactúan las personas.

Pero no solo se trata de observar y comprender, la idea es que esto permita a la organización tomar decisiones que conduzcan a una mayor eficiencia y productividad por parte de sus integrantes.

8.7.1. Factores clave del comportamiento organizacional

Pueden clasificarse en cuatro áreas:

- **Personas y grupos:** Las personas que trabajan en una empresa forman parte del sistema social interno, que está formado por individuos divididos en grupos grandes y pequeños. Existen grupos informales o extraoficiales, como también existen grupos formales y oficiales. La población encargada de realizar el trabajo dentro de una empresa está compuesta por personas muy diversas, con distintos niveles de educación, cultura, conocimientos y habilidades. Muchas veces ocurre que las personas pretenden imponer su forma de trabajo, dejando de lado su compromiso para con la empresa. La alta gerencia debe estar atenta a estas situaciones y preparada para afrontar este tipo de situaciones. Los grupos humanos se caracterizan por su dinamismo: se forman, cambian y se desintegran.
- **Estructura:** En toda empresa las personas están relacionadas en forma estructurada para que su trabajo pueda coordinarse efectivamente. La ausencia de estructura genera caos, además de serios problemas de cooperación, negociación y toma de decisiones.
- **Tecnología:** El principal aporte de la tecnología es el incremento de la productividad de los trabajadores. Asimismo, influye en las tareas que realizan las personas y afecta significativamente las relaciones laborales. Tal es así que por ejemplo los trabajadores de la construcción no se relacionan de la misma manera que los de un casino.
- **Entorno:** toda empresa funciona en un contexto de un ambiente interno y otro externo; y es parte de un sistema más extenso que incluye muchos otros elementos como el gobierno, las instituciones estatales, el sector privado, las familias, entre otros tantos. Así, las empresas reciben la influencia de su ambiente externo, el cual afecta el comportamiento de las personas que trabajan en ellas.

8.7.2. Importancia del comportamiento organizacional

La importancia del comportamiento organizacional radica en los siguientes puntos:

- Ayuda a predecir qué hará la gente en el interior de las empresas.
- Estudia la forma de predecir la conducta de los individuos y los grupos.
- Busca resultados eficaces a través del estudio de los individuos, los grupos y la estructura de la empresa.
- Posee buenas habilidades en el trato con la gente.
- Incluye la capacidad de entender a los empleados.
- Se retroalimenta con los resultados del comportamiento organizacional.
- Tiene conocimiento de las habilidades de los individuos y los grupos para que trabajen con mayor eficiencia y productividad.
- Es un requisito básico para poder tener éxito en la conducción de una empresa.
- Reemplaza la intuición por el estudio sistemático.

9. MADURACIÓN TECNOLÓGICA

Autora: Ing. Sara García

9.1. INTRODUCCIÓN

El término «madurez tecnológica» está estrechamente relacionado con la transformación digital. Se puede decir que la madurez tecnológica es el estado final de la transformación digital que las empresas aspiran a lograr. Aquellas que han alcanzado dicha madurez digital son testigos de importantes mejoras en el funcionamiento de la empresa y también han aumentado la satisfacción del cliente.

Se debe tener en cuenta que alcanzar la madurez digital no significa haber alcanzado la meta final. Por lo tanto, al igual que la transformación digital, la madurez digital es un estado dinámico; por eso, es necesario aplicar nuevas mejoras para disfrutar de las oportunidades que ofrece la tecnología. De lo contrario, la compañía se quedará en el tiempo.

Las organizaciones con un nivel de madurez de TI más bajo tienden a tener operaciones ineficientes, calidad de trabajo inconsistente y problemas para adaptarse rápidamente cuando cambian las necesidades del negocio. Las empresas con un mayor nivel de madurez tecnológica tienen procesos estandarizados y su capacidad de adaptarse al crecimiento del negocio es más fácil.

Por supuesto, es importante resaltar que se debe realizar un análisis riguroso de las tecnologías que realmente necesita aplicar la empresa, y no conseguir tecnología de “último modelo” solamente porque está de moda. Las tecnologías deben adaptarse a las estrategias de negocio de la empresa, teniendo en cuenta los objetivos y el presupuesto que maneja la compañía.

9.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Se debe comenzar por diferenciar dos grandes términos: sistemas de información (SI) y tecnología de información (TI).

La **tecnología de la información (TI)** consiste en todo el hardware y software que una empresa necesita usar para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo a los equipos de cómputo, los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos móviles de bolsillo, sino también a los componentes de software, como los sistemas operativos Windows o Linux, la suite de productividad de escritorio Microsoft Office y los muchos miles de programas de computadora que se encuentran en la típica empresa de gran tamaño.

Se puede plantear la definición técnica de un **sistema de información** como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por **información** se refiere a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los **datos** son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos de forma que las personas los puedan comprender y usar.

9.3. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Puesto que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una organización, hay distintos tipos de sistemas. Ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita una organización.

Una organización de negocios típica tiene sistemas que dan soporte a los procesos de cada una de las principales funciones de negocios: sistemas para ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos.

Una empresa de negocios tiene sistemas para dar soporte a los distintos grupos de niveles de administración. Estos sistemas incluyen sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de ofimática (OAS), sistemas de trabajo del conocimiento (KWS), sistemas de información gerencial (MIS), sistemas de soporte de decisiones (DSS), sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) y sistemas para inteligencia de negocios (BIS).



Ilustración 1 Pirámide organizacional y tipos de sistemas de información. Fuente: Elaboración propia

1. **TPS:** Son los **sistemas de procesamiento de transacciones**. Llevan el registro de las actividades y transacciones elementales de la organización, como

ventas, recibos, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de créditos y el flujo de materiales en una fábrica. El principal propósito de los sistemas en este nivel es responder a las preguntas de rutina y rastrear el flujo de transacciones por toda la organización. ¿Cuántas piezas están en el inventario? ¿Qué ocurrió con el pago del operario?

2. **KWS:** Son los **sistemas de trabajo del conocimiento**. Son sistemas especializados creados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados de descubrir y crear nuevo conocimiento para una compañía.

3. **OAS:** Son los **sistemas de automatización de oficinas**. Consisten en aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una organización, forman parte de este tipo de software los procesadores de textos, las hojas de cálculo, los editores de presentaciones, los clientes de correo electrónico, etc. Cuando varias de estas aplicaciones se agrupan en un mismo paquete de software para facilitar su distribución e instalación, al conjunto se le conoce con el nombre de suite ofimática.

4. **MIS:** Son los **sistemas de información gerencial**. Proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro. Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones.

5. **DSS:** Son los **sistemas de soporte de decisiones**. Brindan apoyo a la toma de decisiones que no es rutinaria. Se enfocan en problemas que son únicos y cambian con rapidez, para los cuales el proceso para llegar a una solución tal vez no esté por completo predefinido de antemano. Tratan de responder a preguntas como éstas: ¿Cuál sería el impacto en los itinerarios de producción si se duplicaran las ventas en el mes de diciembre? ¿Qué ocurriría con nuestro rendimiento sobre la inversión si se retrasara el itinerario de una fábrica por seis meses? Aunque los DSS usan información interna de los TPS y MIS, a menudo obtienen datos de fuentes externas, como los precios actuales de las acciones o los de productos de los competidores. Estos sistemas usan una variedad de modelos para analizar los datos y están diseñados de modo que los usuarios puedan trabajar con ellos de manera directa.

6. **ESS:** Son los **sistemas de apoyo a ejecutivos**. Es un DSS especializado que incluye todo el hardware, software, datos, procedimientos y personas utilizados para ayudar a los ejecutivos de alto nivel dentro de la organización. Los sistemas de apoyo a ejecutivos son creados específicamente a la alta dirección, debido a que buscan que se pueda observar, monitorear y dar seguimiento a los factores críticos realizando cambio en la toma de decisiones y así

asegurar el éxito de la organización. Este sistema o software entrelaza la información interna y externa de la empresa, planteando brindado un soporte completo e información útil para la toma correcta de decisiones.

7. **BIS:** Son los **sistemas para inteligencia de negocios**. La inteligencia de negocios es un término contemporáneo que se refiere a los datos y herramientas de software para organizar, analizar y proveer acceso a la información para ayudar a los gerentes y demás usuarios empresariales a tomar decisiones más documentadas.



Ilustración 2 Tipos de sistemas de información y ejemplos. Fuente: Elaboración propia

9.4. MODELOS DE MADURACIÓN

9.4.1. MODELO DE NOLAN

A la hora de analizar el progreso de los sistemas de información, uno de los trabajos fundamentales fue el propuesto por Gibson y Nolan (1974). Ellos describieron la evolución de los sistemas de información basándose en la evolución de las tecnologías de información. Inicialmente tenían sólo 4 fases de evolución y luego Nolan mejoró el modelo (1979). En la medida en que se desarrollaron los equipos informáticos, el software, el hardware, las bases de datos y las telecomunicaciones, los sistemas de información fueron adquiriendo una mayor relevancia en las organizaciones, empezándose a considerar como un elemento más del proceso de planificación.

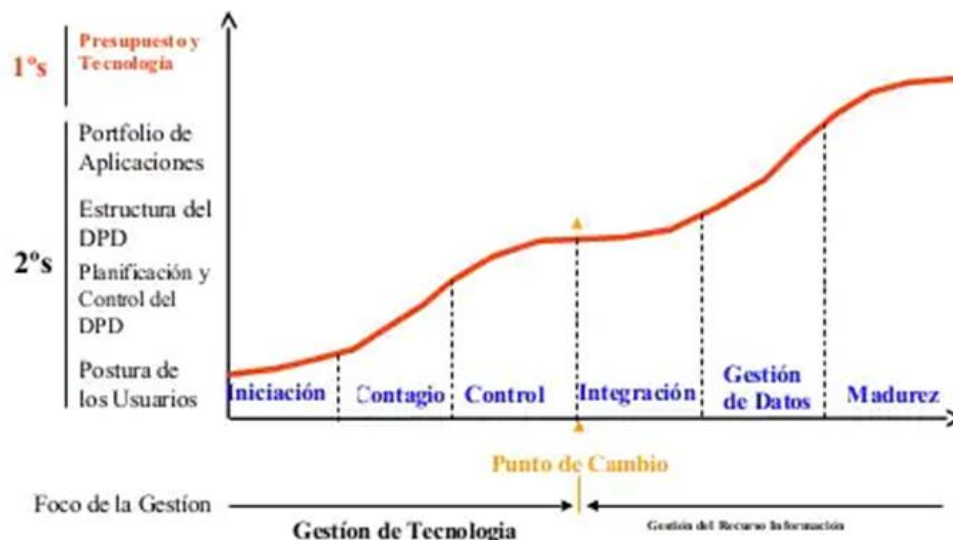


Ilustración 3 Modelo de los 6 estadios de Nolan (1979)

1. **Iniciación:** Las aplicaciones que se desarrollan tienden a la reducción de costes y se concentran en una función determinada.
2. **Contagio:** Todos los departamentos dentro de la organización quieren usar la informática. Ocurre una especie de boom incontrolado donde aparecen una serie de aplicaciones inconexas que duplican inútilmente recursos y funcionalidad.
3. **Control:** Debido a la fase anterior, el 80% de la programación se dedica al mantenimiento, con lo que la dirección no ve el resultado de las inversiones. Por ello en esta fase se lleva a cabo una reconstrucción de la actividad informática, con la adopción de controles estrictos en la construcción de aplicaciones. Se hacen menos programas, pero son mejores que los de las etapas anteriores y sirven a la organización para obtener resultados.
4. **Integración:** Los usuarios empiezan a tener un servicio fiable y aprecian el resultado de la implantación del sistema. La dirección se da cuenta de ello y aumenta el gasto en informática.
5. **Gestión de datos:** Las aplicaciones aisladas dan buen servicio a los usuarios, pero al no estar conectadas provocan un aumento del coste de mantenimiento, tanto de los programas como de la integridad de los datos. En esta fase se modifica la arquitectura interna de la información para reflejar los flujos de información dentro de la empresa.
6. **Madurez:** Caracterizada por la integración de todas las aplicaciones de forma que reflejen el flujo de información, eficaz dirección de los recursos informáticos y planificación estratégica y, por último, aceptación de la responsabilidad conjunta de usuarios y de informáticos.

9.4.2. TRL (TECHNOLOGY READINESS LEVEL)

Los niveles de madurez tecnológica (TRL), desarrolladas por la NASA durante la década del 70 para programas espaciales, son un tipo de sistema de medición que se utiliza para evaluar el nivel de madurez de una tecnología en particular. Cada proyecto de tecnología se evalúa contra los parámetros para cada nivel de tecnología y luego se le asigna una calificación TRL basada en el progreso del proyecto. Hay nueve niveles de preparación tecnológica. TRL 1 es el más bajo y TRL 9 es el más alto.

- TRL 1 - Principios básicos observados y documentados
- TRL 2 - Concepto de tecnología y/o aplicación formulados
- TRL 3 - Prueba de concepto de función crítica demostrada en forma analítica y experimental y/o característica
- TRL 4 - Validación de componentes y/o placas de prueba en entornos de laboratorio
- TRL 5 - Validación de componentes y/o placas de pruebas en un entorno relevante
- TRL 6 - Modelo de sistema/subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante (terreno o espacio)
- TRL 7 - Demostración del prototipo del sistema en un entorno espacial
- TRL 8 - Sistema real completado y "calificado para vuelo" mediante prueba y demostración (en tierra o espacio)
- TRL 9 - Sistema real "probado en vuelo" a través de operaciones de misión exitosas

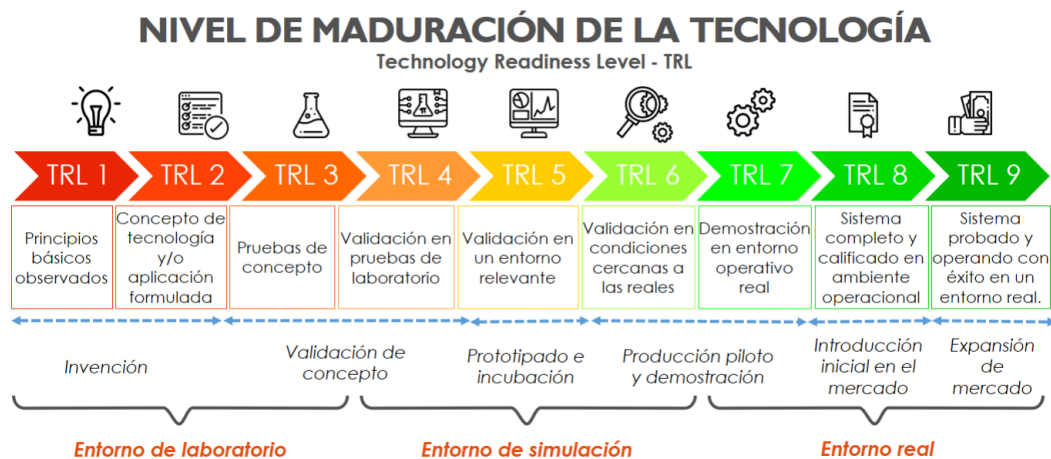


Ilustración 4 Grafica tomada del documento de Política de Actores del SNCTI

Cuando una tecnología está en TRL 1, la investigación científica está comenzando y esos resultados se están traduciendo en investigación y desarrollo futuros. El TRL 2 ocurre una vez que se han estudiado los principios básicos y se pueden aplicar aplicaciones prácticas a esos hallazgos iniciales. La tecnología TRL 2 es muy especulativa, ya que hay poca o ninguna prueba de concepto experimental para la tecnología.

Cuando comienza la investigación y el diseño activos, una tecnología se eleva a TRL 3. En general, se requieren estudios analíticos y de laboratorio a este nivel para ver si una tecnología es viable y está lista para avanzar más en el proceso de desarrollo. A menudo, durante TRL 3, se construye un modelo de prueba de concepto.

Una vez que la tecnología de prueba de concepto está lista, la tecnología avanza a TRL 4. Durante TRL 4, se prueban varios componentes entre sí. TRL 5 es una continuación de TRL 4, sin embargo, una tecnología que está en 5 se identifica como una tecnología de tablero y debe someterse a pruebas más rigurosas que la tecnología que solo está en TRL 4. Las simulaciones deben ejecutarse en entornos que sean lo más realistas como sea posible. Una vez que se completa la prueba de TRL 5, una tecnología puede avanzar a TRL 6. Una tecnología TRL 6 tiene un prototipo o modelo representativo completamente funcional.

La tecnología TRL 7 requiere que el modelo de trabajo o prototipo se demuestre en un entorno espacial. La tecnología TRL 8 ha sido probada y "calificada para vuelo" y está lista para su implementación en una tecnología o sistema tecnológico ya existente. Una vez que una tecnología ha sido "probada en vuelo" durante una misión exitosa, se puede llamar TRL 9.

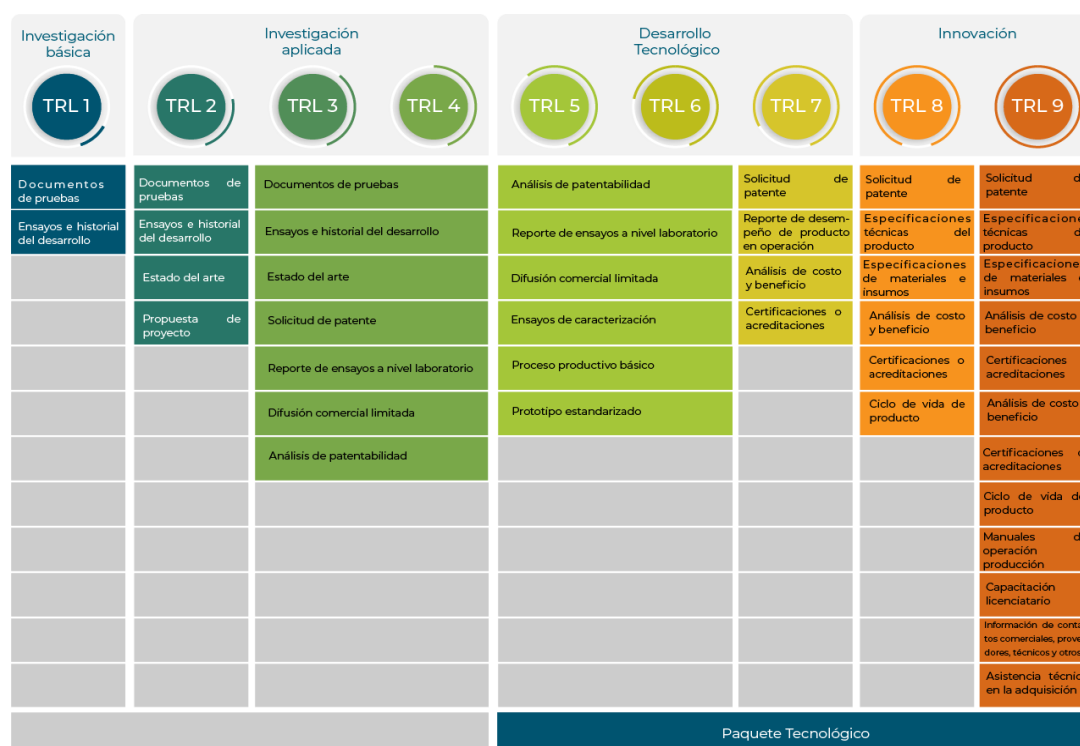


Ilustración 3 Información del paquete tecnológico en relación a su TRL. Fuente: Plataforma Vincúlate CONCYTEC, Perú.

9.5. CONCLUSIÓN

Los sistemas de información son parte de uno de los aspectos estratégicos clave para el buen desempeño de una empresa. Por lo tanto, es necesario que toda la organización sea consciente de su utilidad, tanto desde los altos directivos, quienes deben ser tenidos en cuenta para el proceso de planificación estratégica de la empresa, como así también los distintos trabajadores a lo largo de la pirámide organizacional. Dentro de la organización, debe existir una política de información y motivación, para que así se logre generar una ventaja competitiva frente a sus competidores, aumentar el poder de negociación e incluso evitar la entrada de nuevos competidores al mercado.

Cuando se habla de planificación, desarrollo e implante de los sistemas de información dentro de la empresa, tiene que haber un alineamiento de la estrategia de la compañía en conjunto con dichos sistemas, identificando las principales necesidades y evaluando los distintos métodos de satisfacción, teniendo presente las tecnologías disponibles en el mercado y la forma en que puedan utilizarse.

Además, se debe tener bien definidos los objetivos de los sistemas de información. Este proceso de desarrollo puede afectar en gran medida el éxito o fracaso de una organización, las cuales deberán ajustar sus recursos de capital y las necesidades de la organización.

La posesión de la compañía los ordenadores más avanzados, los mejores programas y la mejor red de telecomunicaciones no resulta indicativo de un mejor sistema de información, pues en ocasiones puede que con tecnologías de información más modestas se satisfagan de igual manera las necesidades de la compañía. Por ello toda empresa ha de considerar los sistemas de información como un todo, un elemento más de su política de negocio.

10. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LAS EMPRESAS. CAMBIO
CULTURAL. PENSAMIENTO SISTÉMICO

Autor: Lic. Sebastián Schanz

10.1. INTRODUCCIÓN

Está claro que, desde hace ya varias décadas, los sistemas informáticos están dando soporte a las empresas para realizar sus tareas en forma más eficiente. En la década del 70 u 80, solo grandes organizaciones gubernamentales o académicas eran capaz de afrontar los altos costos que tenían los equipos informáticos, sin embargo, con el paso de los años, los microemprendedores, así como también las pequeñas y medianas empresas, han podido beneficiarse del uso de hardware y software para la realización de diversas tareas.

Un punto importante a tener en cuenta es que muchas veces las empresas pueden beneficiarse del uso de sistemas informáticos, pero otras tantas pueden beneficiarse, por el simple hecho de sistematizar sus procesos o su organización.

Cuando hablamos de sistematización, nos referimos al proceso por el cual se pretende ordenar una serie de elementos, pasos y etapas, con el fin de otorgar jerarquías a los diferentes elementos. Quizá a este término podamos asociarlo con máquinas, con software o con procesos industriales, pero además de ligarse a todos estos, también está presente en la vida cotidiana.

En el día a día, las personas siempre buscamos el orden. Podríamos decir incluso que todas nuestras actividades buscan un orden, y justamente un sistema es un “objeto” por el cual ordenamos una serie de componentes conectados de alguna manera. Podemos sistematizar prácticamente cualquier proceso, o actividad, podríamos sistematizar por ejemplo la preparación de nuestro desayuno por la mañana, o la serie de pasos a realizar antes de dormir, y como vemos en estos ejemplos no existe un sistema informático o una máquina que intervenga en la sistematización de dichas actividades.

En las organizaciones ocurre lo mismo, podemos sistematizar y ordenar cualquier proceso o actividad que se lleve a cabo en la empresa, para optimizar el uso de recursos, y resolver las tareas en forma más efectiva o eficiente. Por lo general la sistematización de procesos o actividades siempre generan resistencia, ya sea que se está sistematizando por medio del uso de un sistema informático o no.

10.2. QUÉ ES RESISTENCIA AL CAMBIO

Se denomina resistencia al cambio a todas aquellas situaciones en las cuales las personas deben modificar ciertas rutinas o hábitos de su vida cotidiana o profesional, pero se niegan por miedo o dificultad a realizar algo nuevo o diferente. La resistencia al cambio que presenta cada individuo es diferente dependiendo, en gran medida, de las experiencias previas, y la capacidad y predisposición que se posea para afrontar los cambios. La resistencia puede ser inmediata, diferida, abierta o implícita.

Algunas personas tienen miedo a lo desconocido, al cambio de rutinas y de hábitos. El ser humano se dice que es un animal de costumbres, y es por eso que le gusta tener todo bajo control, ese es principalmente el motivo por el cual evitará situarse en escenarios nuevos que puedan generar caos, incertidumbre y/o descontrol.

También existe un porcentaje de individuos (tal vez menor al anterior) que ven en el cambio una oportunidad de mejorar, aprender y superarse. Esto puede deberse nuevamente a las experiencias, a la edad, así como a lo abierta y receptiva que pueda ser la persona con respecto a los cambios.

Para algunas personas, es más importante preservar sus costumbres que adaptarse a lo nuevo. Muchas veces ocurre que para los jóvenes puede ser más fácil afrontar y adaptarse al cambio que para personas adultas o mayores.

Los cambios son procesos necesarios que deben realizarse, por más que no se desee salir de la zona de confort, en especial con el ritmo de vida actual en el que los sistemas de gestión, los métodos y las metodologías de trabajo y de estudio, entre otros, son constantemente sometidos a cambios.

10.3. RAZONES DE LA RESISTENCIA AL CAMBIO

Para los especialistas, existen diferentes razones para resistirse al cambio, algunos consideran, más allá de la edad y las experiencias, que el nivel de educación influye en la capacidad de afrontar los cambios. No obstante, las razones básicas son:

- **Hábitos y costumbres:** Como se dijo previamente, los seres humanos somos animales de costumbres y rutinas, es por eso que los cambios generan resistencia e inseguridad al momento de modificar alguna actividad que se realiza con frecuencia.
- **Equilibrio emocional:** el equilibrio mental juega un papel muy importante al momento de asumir un cambio. Las personas equilibradas emocionalmente responden mejor a los cambios que aquellas que no lo están.
- **Temor a lo desconocido:** cambiar de trabajo, de universidad, de lugar de residencia, entre otras situaciones, significan lo nuevo. Esto puede generar ansiedad y temor por no saber qué se puede encontrar y cómo afrontar lo desconocido.

Otras razones por las cuales puede aparecer la resistencia al cambio en mayor o menor medida son la falta de tolerancia a las situaciones ambiguas, la autosuficiencia, la actitud que se tenga ante la vida, la cultura, la personalidad, la capacidad de establecer relaciones de trabajo y amistad, el miedo al fracaso, entre otros.

10.4. RESISTENCIA AL CAMBIO ORGANIZACIONAL

La resistencia al cambio organizacional, por su parte, es una situación que resulta constante, en especial si se considera lo importante que es para las

organizaciones mantener un alto nivel de trabajo, producción y calidad de producto o servicio.

Para que una organización sea competitiva es necesario que su capital humano y maquinaria se enfrente cada cierto tiempo a cambios en pro de mejorar los sistemas, métodos y procedimiento de trabajo.

Por este motivo, muchas organizaciones obtienen periódicamente métricas que luego analizan y verifican a fin de determinar la necesidad de realizar modificaciones o no.

No es fácil para los responsables de la gestión de una empresa u organización, comunicar cambios a los empleados, y que estos lo tomen de buena manera. Es por este motivo, que hay que ser cuidadoso a la hora de informar modificaciones en los procedimientos habituales. Muchas veces es mejor incluir a los operarios en las decisiones de cambios, así los toman como propios, y se resisten menos a la implementación de los mismos.

Las empresas pueden ser vistas como entidades en las que intervienen el capital y el trabajo, por lo general realizado por personas, con el fin de proveer productos o servicios a clientes. Y justamente porque intervienen personas, es que en las organizaciones también se puede observar resistencia al cambio. Esta resistencia puede surgir por el miedo de los empleados a perder su trabajo, o simplemente por la falta de capacidad de adaptación a los mismos.

La resistencia al cambio organizacional puede ser positiva o negativa.

- Es positivo cuando impulsa a los trabajadores a motivarse y dar lo mejor de sí para evitar el fracaso. Además, el cambio puede generar debates, fomentar el intercambio de opiniones y discusiones para analizar si el mismo es adecuado o no.
- Por otro lado, la resistencia al cambio organizacional puede generar problemas, en especial si las personas involucradas se niegan a seguir los nuevos lineamientos, retrasando las labores y obstaculizando el trabajo de los demás.

10.4.1. Razones de la resistencia al cambio organizacional

Existen varias razones por las cuales las organizaciones, pueden ser más o menos resistentes a los cambios. Hay que tener en cuenta, que la resistencia no siempre se encuentra en los operarios, también la gerencia puede ser resistente a los cambios, lo cual implica en ciertas ocasiones un problema mucho más grave.

Algunas de las razones más frecuentes que provocan la resistencia al cambio en las organizaciones, son las siguiente:

- Temor al fracaso.
- La inversión económica a realizar implica grandes cantidades de dinero.
- Mayores o menores responsabilidades y escasa flexibilidad en los trabajadores.

- Pérdida de dinero, trabajadores, clientes o proveedores.
- Modificar las bases de la cultura organizacional, que es la guía de todos quienes trabajan en la empresa.
- Cambios salariales y modificación de los beneficios que ofrece la organización.
- Desconocimiento o desinformación del porqué se realizan los cambios y sus aspectos positivos o negativos.
- Miedo a lo nuevo.

Considerando estas razones, en algunas organizaciones se limitan los cambios por el miedo y la imposibilidad de saber de qué manera se verá afectada.

Para superar la resistencia al cambio organizacional es necesario que dentro de la empresa la comunicación sea constante y clara, explicar el porqué de los cambios y su lado positivo en términos generales.

10.5. SISTEMAS

Hasta acá se hizo una breve introducción a los beneficios, y dificultades que pueden encontrarse a la hora de implantar un nuevo sistema dentro de una organización. De todas formas, y solo a modo informativo, vamos a dar una breve definición de sistema y sus clasificaciones.

Un sistema es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí para alcanzar un objetivo determinado. Los sistemas pueden ser físicos, como el sistema solar, o abstractos, como un software.

El término sistema se utiliza en diferentes disciplinas y ciencias como la biología, la informática y la química.

Los sistemas pueden clasificarse tomando en cuenta diversos criterios, algunos de ellos son:

1. Según la relación que establecen con el medio ambiente:

- **Sistemas cerrados:** Se caracterizan por su hermetismo, ya que no generan ningún intercambio con el ambiente, por lo que no se ven afectados ni ejercen influencia en él. Tienen un comportamiento totalmente programado y determinado.

Ejemplo: Una olla a presión.

- **Sistemas abiertos:** Se caracterizan por establecer intercambios con el medio ambiente que los rodea, para lograrlo, se valen de salidas y entradas por las que intercambian, de manera constante, energía y materia.

Ejemplo: Un bosque.

2. Según su constitución:

- **Sistemas conceptuales o abstractos:** Están constituidos por conceptos que son ajenos a la realidad y que resultan meramente abstractos.

Ejemplo: Un software.

- **Sistemas físicos:** Están constituidos por objetos o seres concretos y tangibles.

Ejemplo: Un motor.

3. Según su origen:

- **Sistemas artificiales:** Son producto de la creación humana, por lo que dependen de la presencia de otros para poder existir.

Ejemplo: Un reloj.

- **Sistemas naturales:** No dependen de la mano de obra del hombre para originarse.

Ejemplo: Un animal.

4. Según su movimiento:

- **Sistemas dinámicos:** Se caracterizan por evolucionar con el tiempo.

Ejemplo: Una célula.

- **Sistemas estáticos:** Se caracterizan por carecer de movimiento.

Ejemplo: Una roca.

5. Según la complejidad de los elementos que los conforman:

- **Sistemas complejos:** Se caracterizan por estar compuestos por subsistemas, lo que vuelve difícil la tarea de identificar los distintos elementos que los componen.

Ejemplo: El planeta Tierra.

- **Sistemas simples:** Se caracterizan por no contar con subsistemas, lo que permite identificar fácilmente sus elementos constitutivos.

6. Según su naturaleza:

- **Sistemas inertes:** Se caracterizan por carecer de vida.

Ejemplo: El agua.

- **Sistemas vivos:** Se caracterizan por tener vida.

Ejemplo: El cuerpo humano.

10.6. PENSAMIENTO SISTÉMICO

Ya habiendo comentado un poco las bondades que tiene sistematizar tanto las actividades cotidianas, como las profesionales, podemos entrar en adentrarnos un poco en otro concepto llamado pensamiento sistémico.

El pensamiento sistémico es un modo de análisis que evalúa todas las partes que se interrelacionan y que a su vez conforman una situación hasta lograr una mayor conciencia de los sucesos y del porqué.

A través del pensamiento sistémico se estudian todas las partes de un todo. Es un tipo de pensamiento que suele ser aplicado en los estudios científicos, ingeniería y administración de empresas, entre otros, como un método por el cual se puede dar solución a un problema o situación.

10.6.1. Características del pensamiento sistémico

El pensamiento sistémico se caracteriza por identificar las partes que componen un todo, es de ahí que nace su complejidad, ya que busca ir un poco más allá, para encontrar esas particularidades del problema que no se perciben a simple vista. Sus características principales son:

- Se puede obtener una visión más amplia de la situación o problema a enfrentar ya que parte de lo particular a lo general.
- Es un tipo de pensamiento y de análisis complejo.
- A través del pensamiento sistémico se pueden identificar patrones, estrategias para prevenir o enfrentar situaciones futuras.
- Es útil aplicar este tipo de pensamiento cuando se lidera un equipo de trabajo o proyecto en particular.
- Proporciona métodos y estrategias de mayor eficacia para enfrentar las dificultades y entender el entorno que nos rodea.

10.6.2. Pensamiento sistémico en las empresas

En el área de las empresas y las organizaciones, el pensamiento sistémico plantea una visión multidisciplinaria a fin de hacer un análisis profundo y más completo de una empresa u organización y así determinar cuáles son sus fortalezas y debilidades en cuanto a gestión y producción y, qué pasos se deben llevar a cabo para su equilibrio.

Las empresas u organizaciones funcionan como un todo compuesto por diversas áreas de trabajo, las cuales se integran e, incluso, pueden depender unas de otras, para desarrollar un producto o servicio.

Es en esto que radica la importancia del pensamiento sistémico, tener la capacidad de entender cómo funcionan cada una de las partes de un todo y generar una solución estratégica a una problemática a través de procesos que también sean integradores y generen un desarrollo estable y duradero.

La gestión organizacional debe estar atenta a todas las áreas que conforman la empresa y plantear estrategias de trabajo y desarrollo que se adecuen al buen funcionamiento de las mismas sin que afecten de manera negativa a las demás. La correcta interconexión de las áreas de trabajo puede garantizar o al menos aumentar las posibilidades de resultados óptimos.

10.6.3. Ejemplos del pensamiento sistémico

El pensamiento sistémico puede ser aplicado a todas las actividades de la vida diaria, de ahí es que surge que su característica principal sea la de comprender la importancia de las partes que integran un todo.

Por ejemplo, en los deportes que se practican en grupo, como el fútbol o el básquet, posiblemente exista un jugador que se destaque más que los demás en una posición. Sin embargo, al ser un deporte en equipo, lo que normalmente le interesa al cuerpo técnico es la capacidad de sus jugadores de trabajar en equipo, ya que el ganar o perder un partido, rara vez dependerá de las habilidades de una sola persona.

Por otra parte, por ejemplo, cuando en una organización se presenta un problema en el área de producción, es posible que la dificultad surja desde cualquier otra u otras áreas de trabajo, pero que solo se refleje en el proceso de producción.

A través del pensamiento sistémico es posible hacer este tipo de detecciones, ya que se evalúan todas las partes que integran a la organización como un todo y no por separado. Una vez determinada la situación se establecen los pasos y estrategia a seguir para solucionar el problema.

10.7. MATRIZ FODA

La sigla FODA, es un acróstico de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

También se puede encontrar en diferentes bibliografías en castellano como “Matriz de Análisis DAFO”, o bien “SWOT Matrix” en inglés.

- **DAFO:** Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades
- **SWOT:** Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, que esté actuando como objeto de estudio en un determinado momento.

La idea de hacer una matriz FODA, es plantear un escenario, o tomar una captura de una situación puntual que se esté estudiando. Las variables que incluimos en dicha matriz, deben ser analizadas, para luego tomar decisiones estrategias para obtener mejoras a futuro.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Hay que tener en cuenta, que se deberán realizar análisis FODA sucesivos y en forma periódica, teniendo como referencia el primero, para poder saber a ciencia cierta si estamos cumpliendo con los objetivos planteados en nuestra formulación estratégica de objetivos y políticas. Esto es aconsejable dado que las condiciones internas y externas son dinámicas, es decir que algunos factores pueden cambiar con el paso del tiempo, mientras que otros sufren modificaciones mínimas.

La frecuencia de estos análisis de actualización dependerá del tipo de objeto de estudio del cual se trate y en qué contexto lo estamos analizando.

El objetivo primario de este análisis consiste en obtener conclusiones sobre la forma en que el objeto estudiado será capaz de enfrentar los cambios y los inconvenientes que aparezcan, (oportunidades y amenazas) a partir de sus fortalezas y debilidades internas.

Para comenzar un análisis FODA se debe hacer una distinción crucial entre las cuatro variables por separado y determinar qué elementos corresponden a cada una.

A su vez, en cada punto del tiempo en que se realice dicho análisis, resultaría aconsejable no sólo construir la matriz FODA correspondiente al presente, sino también proyectar o simular distintos escenarios de futuro con sus consiguientes matrices FODA y plantear estrategias alternativas.

Tanto las fortalezas como las debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las

amenazas son externas, y solo se puede tener injerencia sobre ellas modificando los aspectos internos.

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia.

- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente.

- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

A continuación, se enumeran diferentes ejemplos de las variables que debemos tener en cuenta al momento de analizar las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas.

10.7.1. Ejemplos de matriz FODA

Ejemplos de Fortalezas

- Buen ambiente laboral
- Proactividad en la gestión
- Conocimiento del mercado
- Grandes recursos financieros
- Buena calidad del producto final
- Posibilidades de acceder a créditos
- Equipamiento de última generación
- Experiencia de los recursos humanos
- Recursos humanos motivados y contentos
- Procesos técnicos y administrativos de calidad
- Características especiales del producto que se oferta
- Cualidades del servicio que se considera de alto nivel

Ejemplos de Debilidades

- Salarios bajos
- Equipamiento viejo
- Falta de capacitación
- Problemas con la calidad
- Reactividad en la gestión
- Mala situación financiera
- Incapacidad para ver errores
- Capital de trabajo mal utilizado
- Deficientes habilidades gerenciales

- Poca capacidad de acceso a créditos
- Falta de motivación de los recursos humanos
- Producto o servicio sin características diferenciadoras

Ejemplos de Oportunidades

- Regulación a favor
- Competencia débil
- Mercado mal atendido
- Necesidad del producto
- Inexistencia de competencia
- Tendencias favorables en el mercado
- Fuerte poder adquisitivo del segmento meta

Ejemplos de Amenazas

- Conflictos gremiales
- Regulación desfavorable
- Cambios en la legislación
- Competencia muy agresiva
- Aumento de precio de insumos
- Segmento del mercado contraído
- Tendencias desfavorables en el mercado
- Competencia consolidada en el mercado
- Inexistencia de competencia (no se sabe cómo reacciona el mercado)

10.7.2. Un ejemplo práctico



Ilustración 4 Fuente: www.ingenioempresa.com

Como ya se dijo previamente el análisis FODA consiste en una matriz en la que identificamos:

- F: Fortalezas
- O: Oportunidades
- D: Debilidades
- A: Amenazas

Aun cuando se suele decir que FODA y DAFO son lo mismo, podemos encontrar pequeñas diferencias en la forma como se abordan aspectos externos e internos.

Matriz Dofa: Nombre de matriz	Fortalezas (F) Son los puntos fuertes internos.	Debilidades (D) Son los puntos débiles internos.
Oportunidades (O) Son las oportunidades que se deben aprovechar	Estrategia FO: Es la estrategia a seguir con base en las fortalezas y oportunidades detectadas	Estrategia DO: Es la estrategia a seguir con base en las debilidades y oportunidades.
Amenazas (A) Son los riesgos externos que se deben afrontar.	Estrategia FA: Es la estrategia a seguir con base en las fortalezas y amenazas detectadas	Estrategia DA: Es la estrategia a seguir con base en las debilidades y amenazas detectadas

Ilustración 5 Fuente: www.ingenioempresa.com

Los componentes del análisis FODA se pueden ir colocando en una matriz o escribiéndose uno a uno y luego enfrentarlos para determinar las estrategias. La ventaja de la matriz es que logra concentrar todo el análisis.

Paso 1:Cuál es el objetivo

El primer paso lógico para armar una matriz FODA es definir cuál es el objetivo. Si se va a realizar una matriz FODA, se va a hacer por algo. Es por eso que tenemos que saber si el objetivo será, por ejemplo, la planificación estratégica del año, la expansión de la empresa, el aumento de las ventas, la mejora en los tiempos de producción, etc, etc, etc. Es importante que los asistentes tengan en claro el objetivo que están persiguiendo.

Paso 2: Definiendo amenazas

El siguiente paso, será identificar, definir y analizar las amenazas. Algunas preguntas que podemos hacernos en este puto serán:

- ¿Cómo está cambiando el panorama del mercado?
- ¿Qué está haciendo la competencia?
- ¿Alguna debilidad puede ser una amenaza para la empresa?
- ¿Están cambiando los estándares de calidad de nuestro producto?
- ¿Qué obstáculos estamos enfrentando?
- ¿Cómo nos están afectando las medidas del gobierno?

Las amenazas son los factores que suponen riesgos para la empresa. Son externas, por lo que difícilmente podemos controlarlas; pero podemos elaborar planes de contingencia para enfrentarlas.

Las hay de todo tipo según la característica de la compañía. Por ejemplo el aumento del dólar para una comercializadora que trae productos importados, las políticas ambientales para una petrolera, el aumento desmesurado en los precios de nuestros proveedores o el desarrollo de tecnología de nuestra competencia.

Una buena práctica puede ser priorizar las amenazas según la severidad y probabilidad de ocurrencia.

Paso 3: Siguen las oportunidades

El tercer paso, será detectar cuales son nuestras oportunidades. La idea es sacar provecho del contexto, y lograr obtener alguna ventaja competitiva. Para poder identificar cuáles son las oportunidades, nos podemos hacer las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tendencias del mercado a favor?
- ¿Qué cambios tecnológicos pueden presentar una oportunidad?
- ¿Qué deberíamos hacer que no hemos hecho y la competencia sí?
- ¿Qué eventos nos permitirán expandir la empresa?
- ¿Cómo se están comportando las personas frente a este tema?
- ¿Existe alguna fortaleza que podamos explotar?

Al igual que ocurre con las amenazas, no tenemos control directo sobre las oportunidades, ya que son factores externos a la empresa, pero sí que podemos desarrollar planes para aprovecharlas. Estamos hablando de posibles ventajas para que a la empresa le vaya mejor, lo que puede significar la diferencia entre ésta y la competencia.

Una opción también es partir de nuestras debilidades, ya que, si conseguimos eliminar una debilidad, quizás se abra una oportunidad, o quizás esa fortaleza pueda explotarse.

Paso 4: ¿Cuáles son mis fortalezas?

El siguiente paso será identificar nuestras fortalezas, es decir, nuestros puntos fuertes que nos diferencian de nuestra competencia. Para eso, podríamos hacernos las siguientes preguntas:

- ¿En qué somos mejores?

- ¿Cuáles son las ventajas de la empresa?
- ¿Cuáles son los factores que nos hacen merecedores de esa oportunidad?
- ¿Cuál es nuestra propuesta de valor o qué diferencia nuestro producto de otros?
- ¿Cómo está nuestro estado financiero?
- ¿Qué puntos fuertes ve el mercado en nosotros?

Las fortalezas son aspectos internos y positivos del negocio, por lo tanto están bajo control de la empresa. Por lo general cuando pensamos en fortalezas se nos viene a la cabeza aquello en lo que somos buenos, pero podemos ir más allá preguntándole a los clientes y al mercado, qué piensa de nosotros. Si hemos hecho las cosas bien, algunas respuestas serán fortalezas.

Las fortalezas también pueden aflorar a nivel de procesos. Quizá tenemos un estupendo equipo de ventas o un óptimo servicio postventa.

Paso 5: Detectando las debilidades

El quinto paso, será identificar, definir y analizar las debilidades de nuestra empresa. Para eso, tenemos que encontrar nuestros puntos vulnerables, que quizás afectan la producción, las ventas, el servicio postventa o la relación entre los empleados o con los clientes. Algunas preguntas que podemos hacernos para identificar las debilidades son:

- ¿En qué podemos mejorar?
- ¿Qué deberíamos dejar de hacer?
- ¿Qué aspectos negativos ha mencionado el mercado y los clientes?
- ¿Por qué estamos perdiendo las ventas?
- ¿En qué nos falta más experiencia?
- ¿Qué tiene la competencia que no tengamos nosotros y nos esté afectando?

Las debilidades en definitiva son desventajas frente a la competencia y hacia el logro de los objetivos.

La falta de experiencia, la mala ubicación, la poca eficiencia en el uso de los recursos en los procesos y mala calidad del producto son ejemplos de debilidades.

Paso 6: Definiendo las estrategias

Las estrategias se trazan comparando fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades.

- ¿De qué forma podemos usar nuestras fortalezas para aprovechar nuestras oportunidades?

ENFOQUE DE ÉXITO

¿Cómo se pueden usar nuestras fortalezas para mitigar las amenazas?

ENFOQUE DE REACCIÓN

¿Cómo podemos aprovechar las oportunidades para corregir nuestras debilidades?

ENFOQUE DE ADAPTACIÓN

¿Cómo podemos mantenernos en pie aun con las amenazas vistas?

ENFOQUE DE SUPERVIVENCIA

En conclusión, la idea es tomar cada aspecto de un elemento de la Matriz FODA, y compararlo con otro elemento.

Por último y para como conclusión, podemos enumerar algunos consejos a tener en cuenta, cuando desarrollamos una matriz FODA.

La elaboración de la matriz FODA tiene que ser rigurosa y seria. Es importante tener en cuenta que:

- Las estrategias no deben quedar en palabras, ni siquiera en escritos. Tienen que establecer un plan de acción, paso a paso, con fechas y responsables para asegurar su cumplimiento. Es decir, hay que planificar, hacer, controlar.
- Es importante priorizar entre los elementos más significativos, tanto entre las debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas, vamos a tener elementos más importantes, o con más peso, que otros. Es por eso que es bueno analizar, y priorizar estos elementos.
- Conviene tener precisión en nuestras afirmaciones. No escribir ninguno de los elementos en forma ambigua, para evitar que se preste a confusiones. Por ejemplo, la sentencia:
 - Dar seguimiento a las ventas de por un tiempo, para determinar cuál es el producto estrella. Podría reemplazarse por: Dar seguimiento a las ventas durante 30 días, para determinar cuál es el producto estrella.

11. BIBLIOGRAFÍA EJE 2

1. *Administración Robbins y Coulter* – Prentice Hall 2008.
2. Blogs *emprender-facil.com* y *gestionar-facil.com* (autor: David Polo Moyo, Magister y Lic. en Business y fundador de Time Management, consultora de sistemas de gestión).
3. Nota de cátedra, “Los administradores y el proceso administrativo, asignatura Administración General de la FCE – U.N.P.S.J.B. Doc. responsable: Lic. en Administración Mariana C. Eslava.
4. <https://definicion.de/pyme/>
5. <https://pymes.afip.gob.ar/estiloAFIP/pymes/ayuda/default.asp>
6. <https://www.iprofesional.com/negocios/315608-pymes-diferencia-entre-micro-pequena-y-mediana-empresa>
7. <https://pymes.afip.gob.ar/estiloAFIP/pymes/ayuda/registroPyme.asp>
8. Fundación Observatorio PyME
9. Informe especial: Definiciones de PyME en Argentina y el resto del mundo
10. <https://www.aiteco.com/>
11. <https://www.bizneo.com/blog/>
12. *Administración Robbins y Coulter* – Prentice Hall 2008.
13. Ramírez Rojas José L., (2007). Material del curso: Gestión estratégica, Maestría en Ciencias Administrativas, IIESCA UV, México.
14. Nota de cátedra, “Los objetivos estratégicos y operativos”, asignatura Administración General de la FCE – U.N.P.S.J.B. Doc. responsable: Lic. Mariana C. Eslava.
15. Nota de cátedra, “Misión, Visión y valores”, asignatura Administración General de la FCE – U.N.P.S.J.B. Doc. responsable: Lic. Mariana C. Eslava.
16. *Administración de Robbins, S.* (2010), Capítulo 13.
17. *Comportamiento organizacional, Robbins- Judge.* (2009), capítulo 9.
18. Revista intermanager: Daniel Goleman/HayGroup “Liderazgo que logra resultados.”
19. *Administración de Robbins, S.* (2010) -: Capítulo 16.
20. Nota de cátedra “Estilos de dirección” Lic. Mariana C. Eslava (Prof. Adj. Asignatura Organización industrial- Producción. UNPA – UACO).
21. <https://www.caracteristicas.co/cultura-organizacional/#ixzz78pBSD6fk>. Fecha de consulta: octubre 2021.
22. Editorial Grudemi (2018). Cultura organizacional. Recuperado de Enciclopedia Económica (<https://enciclopediaeconomica.com/cultura-organizacional/>).

23. https://blog.acsendo.com/metodos-medir-cultura-organizacional/#La_importancia_de_medir_bien_la_cultura_organizacional. Fecha de consulta: octubre 2021.
24. Fischman, D. (2009). *Cuando el liderazgo no es suficiente*. Lima: UPC - Punto y Coma Editores SAC.
25. <https://www.ocai-online.com/about-the-Organizational-Culture-Assessment-Instrument-OCAI>. Fecha de consulta: octubre 2021.
26. “PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL ORGANIZATIONAL CULTURE ASSESSMENT INSTRUMENT (OCAI) EN COLABORADORES DE LIMA METROPOLITANA”, Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Psicología, Jimena Cerpa Noya, febrero 2018
(http://200.11.53.159/bitstream/handle/ulima/5868/Cerpa_Noya_Jimena.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Frente%20a%20esta%20necesidad%2C%20se,aspira%20la%20empresa%2C%20con%20el)
27. <https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/como-medir-la-cultura-organizacional-estos-dos-test-te-podrian-ayudar>. Fecha de consulta: octubre 2021.
28. <https://www.avansis.es/tecnologia/madurez-tecnologica/> Fecha de consulta: octubre 2021.
29. https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level. Fecha de consulta: octubre 2021.
30. http://investigacion.manizales.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_manizales/docs/Convocatorias_Internas/Anexo_1_TRL.pdf Fecha de consulta: octubre 2021.
31. <http://pvai.proyectos.net.pe/paquete-tecnologico-y-valorizacion/> Fecha de consulta: octubre 2021.
32. LAUDON, K.C. Y LAUDON, J.P. (1996): *Administración de los Sistemas de Información*, Prentice Hall, México

EJE 3 - METODOLOGÍAS ÁGILES

1. METODOLOGÍAS ÁGILES

Autor: Esp. Damián Barry

1.1 INTRODUCCIÓN

Los negocios actuales, su dinámica y la necesaria adaptación al mercado requieren de enfoques adaptativos para la producción, gestión y comercialización de los productos de una empresa. Por ello la gestión de proyectos ágiles es necesaria en la actualidad para ajustarse y aprovechar los nuevos entornos cambiantes de los mercados.

Las metodologías ágiles parten de las enseñanzas de la metodología de gestión de proyectos LEAN.

La gestión de proyectos LEAN sigue el ciclo de cambio de Deming y se basa en un proceso de tipo iterativo e incremental. En la gestión de proyectos tradicional, el producto se entrega al final y se realizan muchas actividades a la vez. La gestión de proyectos LEAN busca entregar valor a los clientes de forma rápida y continua, gracias a la extracción de productos a entregar y a la adecuación de su procesamiento al límite del trabajo en progreso actual.

El origen de las metodologías de Gestión LEAN está vinculado con la industria del automóvil en Japón, ante la competencia de Estados Unidos en este sector. Concretamente, surge del toyotismo o sistema de producción de Toyota, que optimiza los procesos de producción. Supuso una mejora de la productividad, considerando aspectos como los inventarios, el porcentaje de la fuerza de trabajo en el equipo, el número de clases de trabajos, el adiestramiento de los trabajadores y el absentismo.

Las metodologías ágiles surgen de un grupo de profesionales de la informática que, adoptando y adaptando las enseñanzas LEAN difunden sus valores y principios, potenciando y dotando de un conjunto de metodologías y prácticas que garantizan la visión adaptativa de entrega de valor permanente al negocio.

La diferencia sustancial con el enfoque tradicional de gestión de proyectos se basa en su fundamento de tirar (pull systems) en contraposición a los métodos tradicionales de gestión de tiempo fijo (timeboxing) basados en empujar (push systems).

Hoy en día estos dos enfoques metodológicos de gestión de proyectos son englobados dentro de los que se denominan metodologías ágiles o metodologías incrementales adaptativas.

En la página 46 del PMBok define el “Ciclo de vida adaptativo” cómo: *“Generalmente se opta por métodos adaptativos en entornos que cambian rápidamente, cuando los requisitos y el alcance son difíciles de definir con antelación y cuando es posible definir pequeñas mejoras graduales que aportarán valor a los interesados”*, destinando varias secciones a definir y enmarcar a las metodologías ágiles. Lo mismo ocurre con el Project management Institute (PMI).

1.2 EL AGILISMO A TRAVÉS DE LAS METODOLOGÍAS

1.1.1 Los Principios y valores

1..1.1.1 Los principios LEAN

- Eliminar desperdicios (Eliminating Waste).
- Amplificar el aprendizaje (Amplifying Learning).
- Decidir lo más tarde posible (Deciding as Late as Possible).
- Entrega lo más rápido posible (Delivering as Fast as Possible).
- Capacitar, potenciar, al equipo (Empowering the Team).
- Construir con integridad (Building Integrity In).
- Ver el todo (Seeing the Whole).

La mentalidad LEAN propone un flujo de trabajo basado en la entrega de valor y la reflexión, logrando de esta forma la eliminación de los desperdicios, logrando así la mejora continua a través de la colaboración de las personas.

Por otro lado...

1.1.1.2 Manifiesto de las metodologías ágiles

En el mismo se propone que... estamos descubriendo formas mejores de producir tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Además, se proponen los siguientes principios:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de productos y servicios con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos producto funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los integrantes del equipo trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

7. El producto o servicio funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

1.3 SISTEMAS DE EMPUJAR VERSUS TIRAR (PUSH VS. PULL)

Lo más relevante del planteo realizado por las metodologías ágiles es la forma de planificar y gestionar los proyectos. En este sentido se deben contraponer los dos grandes esquemas de planificación, control y seguimiento de proyectos.

1.3.1 Sistemas de empujar (push system)

Por una parte, encontramos los proyectos de gobernanza tradicional de gestión de proyectos que se basan en un esquema predictivo que implica empujar las tareas y las actividades para producir un bien o servicio donde se presupone la demanda que se debe producir del mismo. Normalmente identificamos este tipo de proyectos mediante el uso del clásico diagrama de GANTT de tareas a tiempo y recursos fijos.

En el sistema Push (empujar), las empresas conciben la producción de los bienes y servicios en función de un pronóstico de la demanda o de un itinerario determinado de trabajo. El principal problema de este sistema radica en que no siempre los pronósticos son correctos y a menudo se cae en una sobreproducción, lo que a la larga genera un gran desperdicio de acumulación innecesaria, tanto del trabajo como de los pasos intermedios de producción.

En definitiva, la metodología Push se refiere cuando el proceso de producción elabora un producto terminado o en proceso sin importar si el siguiente proceso o usuario de consumo lo necesita o tiene la capacidad para su respectivo consumo.

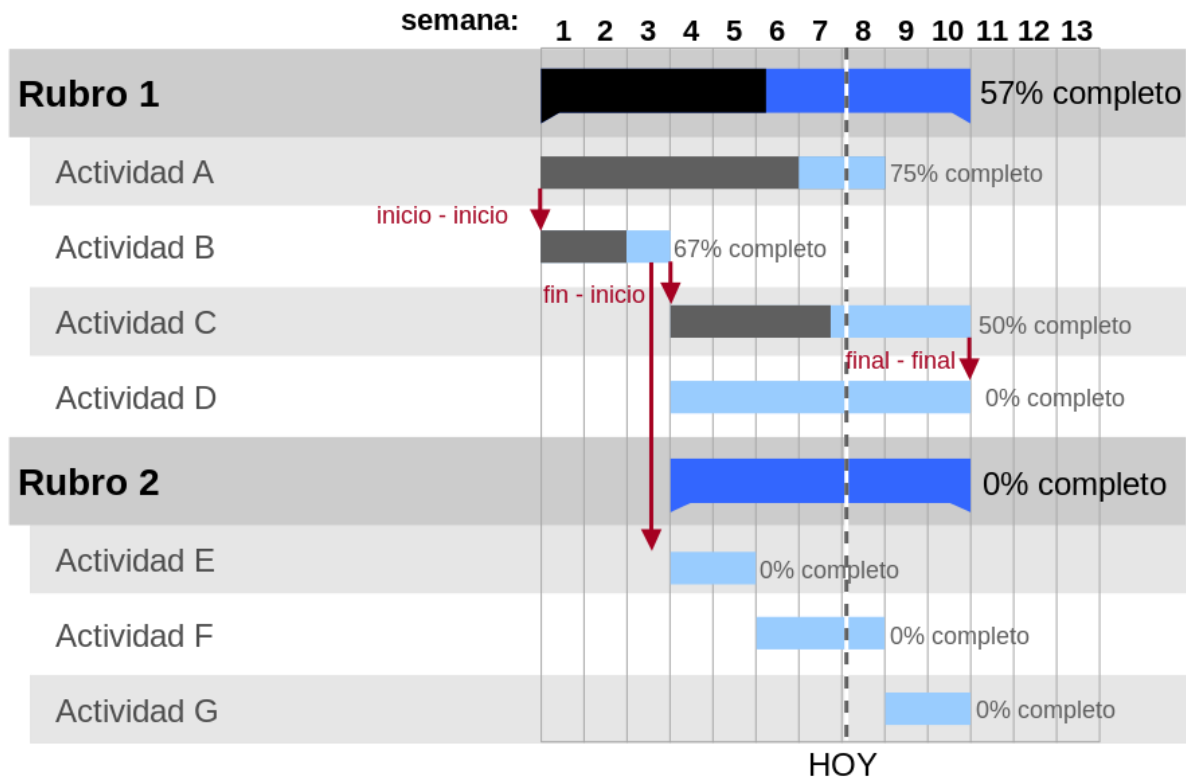


Figura 1.1 - Diagrama de Gantt. Gestión de actividades de metodologías push.

1.3.1.1 Metodología de gestión de proyectos en cascada

¿Cuál es la forma más habitual de planificar un proyecto? Ordenando las tareas que conducen a una entrega final y trabajando en ellas en orden. Nos referimos a la metodología en cascada: el método tradicional para gestionar proyectos y el más fácil de entender. Una tarea debe completarse antes de que comience la siguiente, en una secuencia conectada de elementos que se suman a la entrega general. Es un método ideal para proyectos cuyo resultado son objetos físicos (edificios, ordenadores), y los planes de proyecto pueden replicarse fácilmente para uso futuro.

El punto fuerte de esta metodología de proyecto es que cada paso se planifica previamente y se dispone en la secuencia adecuada. Aunque este puede ser el método más sencillo de implementar inicialmente, cualquier cambio en las necesidades o prioridades de los clientes interrumpirá la secuencia de tareas, haciendo que sea muy difícil de gestionar. Esta metodología sobresale en previsibilidad, pero carece de flexibilidad.

1.3.1.2 Método de la ruta crítica (CPM, por sus siglas en inglés)

El método de la ruta crítica se desarrolló en la década de 1950 y se basa en el concepto que hay algunas tareas que no se pueden comenzar hasta que se haya

completado otra anterior. Cuando se encadenan juntas estas tareas dependientes de principio a fin, se traza su ruta crítica.

Identificar y centrar en esa ruta crítica permite a los gestores de proyectos priorizar y asignar recursos para realizar el trabajo más importante y reprogramar cualquier tarea de menor prioridad que pueda estar obstruyendo la capacidad del equipo. De esta manera, si es necesario realizar cambios en el cronograma del proyecto, se puede optimizar el proceso de trabajo del equipo sin retrasar los resultados finales.

1.3.2 Sistemas de tirar (pull system)

Por otro lado, el sistema Pull (tirar), limita la producción de bienes y servicios en función a una necesidad de la demanda. Cuando un bien o producto es determinado para su consumo o uso, se activan los mecanismos para reemplazarlo. Este sistema permite a las empresas reducir costos en producción e inventarios, eliminando el desperdicio de capas intermedias de producción por si acaso (stock de demanda innecesaria). así como estructurar los procedimientos de fabricación mediante el uso de carteles o tarjetas, las cuales ayudan a dividir el proceso en fases determinadas y ordenadas de forma secuencial. En el sistema Pull, el enfoque principal son los consumidores y sus necesidades.

En entornos dinámicos donde la demanda puede cambiar y donde los tiempos de adaptación de la producción de bienes o servicios son cortos, es claro que un método tradicional de gestión y control de proyecto puede no ser favorable a dichas adaptaciones.

En este sentido las metodologías ágiles promueven mecanismos de dinámica adaptativa, permitiendo ajustar los procesos de la producción de bienes y servicios con mayor eficiencia. la premisa de las metodologías ágiles es contar con un ciclo de vida iterativo e incremental y una gestión de la producción de bienes y servicios basada en la demanda mediante el esquema de gobernanza de tirar (de la demanda) conocido más frecuentemente por su denominación en inglés “*pull system*”.

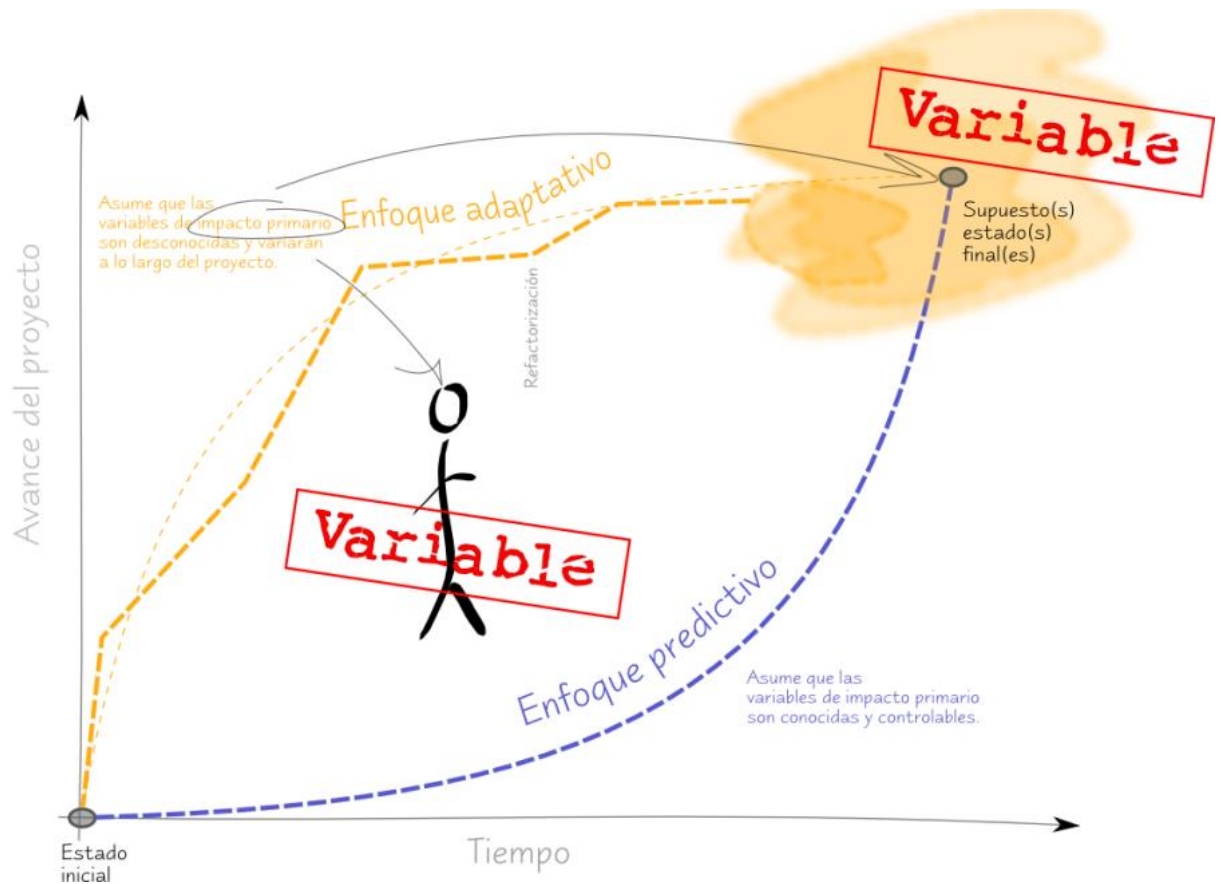


Figura 1.2 - Enfoque predictivo versus adaptativo (ágil).

En este sentido los sistemas adaptativos:

- Pretenden responder a niveles altos de cambio y la participación continua de los interesados.
- Difieren en que las iteraciones son muy rápidas y de duración y costos fijos (normalmente con una duración de 2 a 4 semanas).
- Generalmente ejecutan varios procesos en cada iteración.
- Al final de cada iteración el producto debe estar listo para su revisión por el cliente. (del prototipo al producto).
- Los representantes del patrocinador deben estar continuamente involucrados en el proyecto para proporcionar retroalimentación sobre los entregables.

Las metodologías ágiles en su ciclo de vida iterativo e incremental, basados en pull system aportados por la metodología LEAN, brindan una herramienta de gestión diferente en entornos innovadores altamente cambiantes. En definitiva, nos brinda una mirada a la forma de gestionar los riesgos de un proyecto innovador, donde las características principales del diseño de nuestro producto no existen aún y por lo tanto no son deterministas ni predecibles.

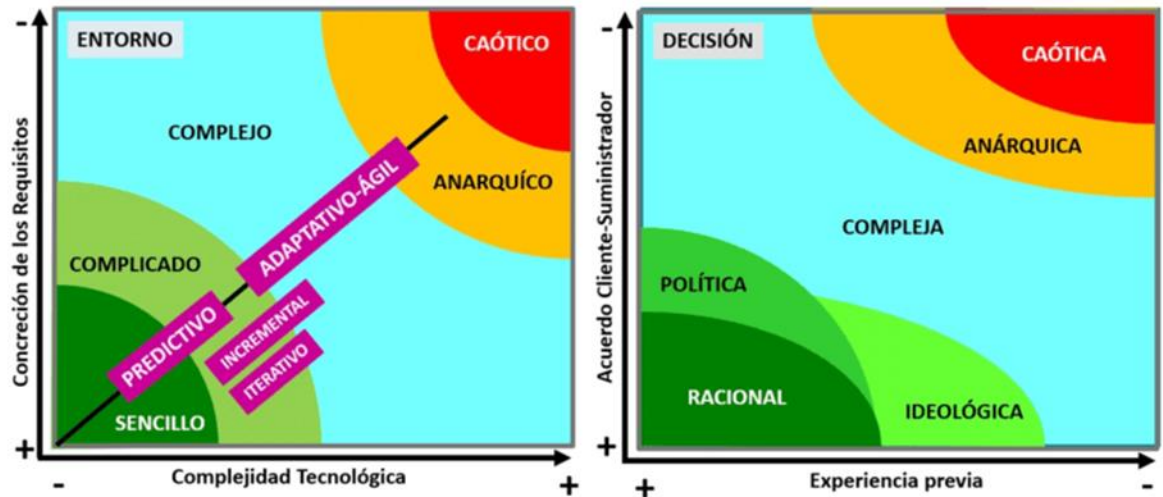


Figura 1.3: Espectro de complejidad del proceso.

1.3.3 Las 4 P's de la Ingeniería

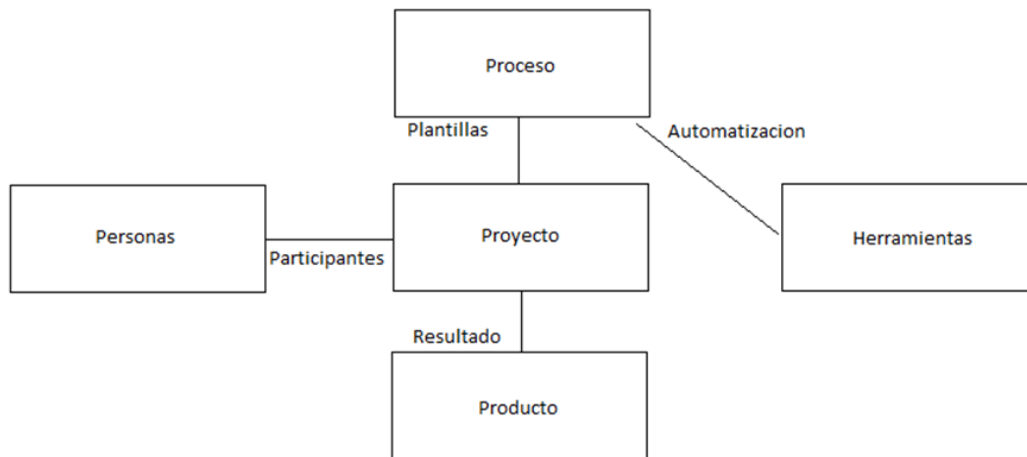


Figura 1.4: Esquema de las cuatro P's de la ingeniería.

- **Personas:** Los principales actores de un proyecto son las personas que lo integran: Ingenieros, arquitectos, constructores, usuarios, cliente, Interesados (stakeholders), etc. Las personas y la integración de las mismas con un mismo objetivo le dan sentido al proyecto.
- **Proyecto:** Elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de un producto. El resultado de un proyecto es la versión de un bien o servicio concreto que es usado por usuarios y clientes.
- **Producto:** Artefactos que se crean durante la vida del proyecto: modelos, diseños, prototipos, documentación, bien, servicio, etc.
- **Proceso:** Conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos en un producto. Un proceso es una plantilla para crear proyectos.
- **Herramientas.** Software que se utiliza para automatizar las actividades definidas en el proceso.

1.4 ¿POR QUÉ CAMBIAR?

1.4.1 Leyendas fundacionales

Casi todas las actividades económicas y las disciplinas científicas tienen leyendas fundacionales. Por ejemplo, dicen que la física moderna nació cuando a Newton, que dormía bajo un manzano, le cayó una fruta en la cabeza. Los primeros filósofos, según nos cuenta la tradición, compartían sus conocimientos en el ágora de Atenas, un lugar idílico donde discípulos y maestros podían debatir abiertamente sus preocupaciones.

Y así pasa con todas las ciencias y actividades humanas. Poco importa si son ciertas o no esas leyendas. Probablemente tengan algo de verdad, y otra parte haya sido inventada. Pero lo cierto es que influyen en nuestra percepción actual.

Los nostálgicos aseguran que hubo un tiempo en que los clientes decían que aplicación deseaban, dejaban trabajando al equipo de desarrollo por un largo tiempo, y cuando se entregaba el producto desarrollado, se alegraban porque cumplía plenamente con sus expectativas. Es más, no sólo los clientes no necesitaban ver a los desarrolladores durante la ejecución del proyecto, sino que tampoco los desarrolladores necesitaban comunicarse con los clientes, ya que se contaba con una documentación tan exhaustiva y lograda sobre el producto a construir, que cualquier comunicación podía arruinar nuestro trabajo.

Se ha contado que, en aquellos tiempos, los clientes desconocían que el software era un producto modificable, aunque ya algunos se estaban preguntando qué significaba el prefijo “soft” en la palabra en cuestión. Por otro lado, ese era un problema, pues ¿quién querría modificar algo tan perfecto?

Los profesionales de desarrollo de software, debido a estas condiciones, podían planificar sus proyectos con seguridad, sabiendo que, una vez iniciado el proyecto, no había ningún peligro que el plan cambiase. La tranquilidad que brindaba previsión de todo futuro posible era muy reconfortante.

Además, existía –y existe– el dogma del mayor costo del cambio conforme el proyecto avanza, lo cual favorecía que cualquier modificación fuera vista como una amenaza. No es que el dogma sea absolutamente falso [Boehm 1981], pero más que inducirnos a rechazar pedidos del cliente, debería animarnos a buscar formas más sencillas de implementarlos.

En realidad, ninguno de los profesionales de sistemas informáticos conoció tiempos tan felices. Lo cierto es que, tanto si hubieran existido esos tiempos, como si se tratase de mitos de la historia del desarrollo de muchos productos, especialmente los innovadores, hoy se puede ver que sin duda las cosas no son así. Sin embargo, se trabajaba –y muchos casos todavía se hace– pensando que las cosas funcionaban de esa manera.

1.4.2 Errores de inmadurez

El desarrollo de productos de bienes y servicios innovadores es una disciplina joven. Hace poco más de 60 años que se programan computadoras, hace 40 se empezó a intentar sistematizar un proceso, y hace unos 30 se empezaron a introducir paradigmas que permitieran el manejo de la complejidad. Si se compara con las ingenierías tradicionales, que en general tienen varios siglos de antigüedad, no deberíamos asombrarnos que la nuestra sea considerada una actividad humana inmadura.

Prácticamente no existe ciencia que se haya aplicado en sus inicios sin cometer grandes errores. Los médicos de la antigüedad pretendían curar a sus enfermos con purgas y sangrías, que en ocasiones aceleraban la llegada de la muerte.

Algunos errores no han sido tan graves, sino que solo fueron simplificaciones fácilmente refutables. Pero aun estas simplificaciones, muchas veces han puesto en entredicho la disciplina en sus momentos fundacionales. La economía, dicen los especialistas, nació con el libro de Adam Smith, que explica su funcionamiento en un mundo ideal de competencia perfecta. Cuando se vio que esa simplificación era excesiva, se ha pretendido predicar la invalidez de toda la ciencia económica, por lo que fue necesario investigar en el marco de hipótesis más realistas para devolverle el prestigio que se estaba perdiendo.

Algo parecido pasó con la astronomía, al punto que el sistema de universo definido por Ptolomeo dos siglos antes de Cristo, seguía siendo utilizado en el siglo XV, hasta que Copérnico lo puso en entredicho, provocando gran contrariedad en el mundo académico de la época, que no estaba dispuesto a que se modificaran las nociones esenciales de su ciencia.

Con el desarrollo de bienes y servicios también han pasado estas cosas. Se han cometido gruesos errores iniciales que han provocado el fracaso de muchos proyectos y el abandono de iniciativas de incorporación tecnológica. Más tarde, se han establecido algunos fundamentos basados en supuestos simplistas, o simplemente erróneos, que también han hecho perder prestigio a la disciplina.

Además, el ambiente académico es reacio a pensar en términos nuevos, a pesar de la corta historia del diseño innovador de bienes y servicios.

Por ejemplo:

- La idea de la división del trabajo en roles, basada en una visión tayloriana [Aitken 1960], llevó a que se crearan varias especialidades, y que cada una tuviera una labor totalmente diferenciada. Un analista funcional jamás se comparaba con un programador (¡Dios nos libre!), dado que estos últimos eran el equivalente de los obreros industriales en la producción de software, gente a la que no se le pedía pensar, sino solo trabajar. Para pensar estaban los analistas, que sabían lo que querían los clientes, cuáles eran sus necesidades y cómo lograr satisfacerlas

desde lo técnico. En definitiva, cada persona, según su rol, buscaba un objetivo diferente. A nadie se le ocurría pensar que en realidad se necesitaba un equipo multidisciplinario trabajando en pos de entregar valor al cliente.

- También se dio importancia excesiva a los documentos. Partiendo de la idea, tal vez razonable, de dejar registro de las decisiones que se toman en un proyecto mediante documentos, y siguiendo con la noción de que cada perfil se debía ceñir a sus tareas específicas, se llegó al extremo de que la única forma de comunicación en los proyectos eran los documentos. Los analistas especifican requerimientos, que era lo que podían ver los diseñadores, programadores y testers. Al fin y al cabo, ¿qué otras cosas debían conocer los programadores y testers de su proyecto? Los diseñadores especifican también el diseño con documentos, probablemente acompañados de complejos y detallados diagramas. Si esos diagramas luego debían ser mantenidos conforme cambiaba el software, no era un problema que se tuviese en cuenta.

- Los diseñadores se podían lucir con complicados diseños que mostraran su genialidad. Los programadores, toda vez que podían, introducían código que nadie sino ellos podrían entender. Y eso los hacía felices a todos, sin preguntarse si era bueno para el trabajo final. Porque el producto final también había pasado a ser secundario. Lo único importante eran los documentos, que definían qué se iba a desarrollar y cómo se iba a construir la aplicación. El software en sí mismo no era lo que importaba, y hasta se fantaseaba con la generación automática de código para enfatizar esta idea, pensando en un futuro feliz en el que la codificación humana fuera innecesaria. Pero llegó el día en que todo eso ya no se pudo sostener más.

1.4.3 Ya no es tiempo de seguir equivocándose

En los tiempos que corren, los clientes quieren todo lo antes posible. Ya no se puede, como otros períodos, decirle al cliente que vamos a trabajar durante un año y le mostraremos todo cuando esté terminado. Ellos quieren ver el software funcionando, lo antes posible, hacer observaciones sobre el mismo, saber cómo vamos en el proyecto y cuánto falta para el feliz día en que determinada funcionalidad esté lista.

Como además los clientes se han dado cuenta que el software maleable, que admite cambios aún durante su desarrollo, están constantemente buscando mejorar el producto. Si bien en un punto esto puede irritar, es parte ineludible de la naturaleza del software y, por lo tanto, debería serlo también del trabajo.

Precisamente, la necesidad de realizar cambios en los proyectos implica que los planes no puedan ser rígidos. Hay que entender que la planificación debe ser algo vivo, algo que se puede adaptar en tiempos, en alcance, e incluso por cuestiones derivadas de la incertidumbre sobre el diseño de la solución.

Otro inconveniente es el costo del cambio, que no por ser posible es barato. Adicionalmente, ese costo empeora si el diseño es complicado y el código poco legible.

Además, el software que desarrollamos hoy es tremendamente más complejo que el de décadas atrás. Esa complejidad no se puede encarar con procesos de desarrollo que solo funcionan razonablemente bien con pequeños programas. Lo mismo aplica a la calidad: un producto complejo necesita ser construido con la calidad en mente. Esta no puede ser algo que agregamos al producto a posteriori.

Por otro lado, los roles con objetivos contrapuestos pueden hacer perder el objetivo principal, que es entregar valor al cliente. Este valor no puede estar en los documentos, que son artefactos que sirven a los desarrolladores durante la construcción. ¿O alguno de nosotros, cuando quiere que le construyan una casa, está dispuesto a recibir sólo los planos a cambio?

Los clientes exigentes nos obligan a que tengamos criterios de aceptación, sin ambigüedad, que nos indiquen cuando hemos cumplido lo que se requiere y cuando se puede dar por concluido el desarrollo de una funcionalidad. Y esos criterios van a servir también para medir el avance, aun cuando los clientes no sean tan exigentes en ese punto.

Como consecuencia de todo lo dicho, el tiempo en que nuestro optimismo nos hacía pensar que los errores y descuidos podían ser tolerados, o incluso no ser percibidos, ha quedado atrás. Y eso exige pensar en otras maneras de desarrollar.

1.4.4 Buscando encauzar los proyectos de transformación digital

Siguiendo con la analogía de las demás ciencias y técnicas, no siempre es fácil romper con lo establecido para cambiar métodos y procedimientos. Hace falta ver los errores, luego evidenciarlos y finalmente proponer cambios mostrando sus ventajas. Muchos pretenderían mantener sus anteojeras, o a lo sumo realizar pequeños retoques a las visiones del pasado. No les fue fácil a Heisenberg y a Einstein poner en entredicho a la física clásica con proposiciones tan poco intuitivas que parecían descabelladas. Algo parecido debe haberle ocurrido a Lord Keynes cuando se atrevió a proponer cambios en la lógica de la macroeconomía. O a los médicos medievales que, de a poco, introducían cambios aprendidos en la España islámica.

Pero parece obvio que, si hay problemas y se están cometiendo errores, habría que tratar de enfrentarlos y corregirlos. En el desarrollo de software seguimos purgando pacientes hasta matarlos por deshidratación. Esto no es serio en una disciplina que, si bien es joven, ya cumplió 60 años.

Por eso es que a fines del siglo pasado se empezaron a sugerir mejoras que llevaron a los métodos ágiles.

En efecto, resulta totalmente insólito plantear que los proyectos de software se alarguen por la necesidad de generar documentación innecesaria, que cuando un

cliente pida un cambio estemos con la guardia en alto para que no arruine nuestro diseño, que los equipos sean en realidad compartimientos estancos de perfiles que los comunican mediante documentos, que los clientes debían conformarse con ver documentos de requerimientos y de diseño en vez de software funcionando, que los planes sean tallados en piedra.

Y si a fines del siglo pasado no podíamos seguir pretendiendo todo esto, mucho menos una vez que surgieron personas que, como hicieron otros tiempos y desde otras disciplinas Copérnico, Heisenberg, Einstein, Colón o Keynes, han puesto en entredicho unas cuantas verdades instaladas y han demostrado que el desarrollo de software puede ser más eficiente, más cooperativo, más transparente y menos rígido de lo que había sido hasta ese momento. Hoy, un poco más de una década más tarde, es todavía más inverosímil que haya gente que no perciba que los principios en los que nos habíamos basado tenían serios errores de concepción que hacían que los métodos derivados de los mismos fueran inadecuados en determinados contextos.

1.4.5 La naturaleza del software al rescate

Varias de las respuestas a los problemas planteados están en el propio software y en las peculiaridades de los proyectos de desarrollo del mismo.

Explicemos:

- A menudo se dice que el software es maleable, es decir, que se puede adaptar durante su construcción, y aun una vez terminado. ¿Qué mejor, entonces, que usar esa maleabilidad para poder ofrecer alternativas a nuestros clientes? ¿Por qué resistirse tanto a los cambios que se saben posibles?
- Por otro lado, el software es particionable y, por lo tanto, se puede construir por etapas, de modo tal que cada una implique que a la salida de la misma tengamos un producto, parcial, pero con valor para el cliente. ¿Por qué no usar esta característica para darle visibilidad durante su construcción?
- Otra cuestión a la cual se le presta poca importancia es que el desarrollo de software implica la materialización de conocimiento en programas de computadora. ¿Por qué no usar las reuniones de captura de conocimiento para interactuar más con nuestros clientes y dentro del mismo equipo? ¿Por qué no aprovechar para socializar?
- Contrariamente a lo que sucede en otras disciplinas, el diseño y la construcción del producto no son procesos separados, uno único y el otro repetitivo, sino que se hacen en conjunto, con un único producto para cada diseño. Entonces, ¿por qué nos resistimos de manera tan apasionada a los cambios de diseño durante el desarrollo?
- El software es también susceptible de ser copiado en forma íntegra. ¿Por qué no aprovechamos esta característica para entregar productos de calidad?

- Si decimos que el software es extensible, ¿por qué nos resistimos a hablar de la evolución permanente de cada producto? Es cierto que, otras veces, el propio software conspira para solucionar los problemas, como ocurre con la visibilidad del producto. En efecto: Al ser un producto invisible por definición, es complicado saber, durante el desarrollo, cuánto se ha construido y cuánto queda por construir. Por esto se ha vuelto necesario definir técnicas y métricas específicas para el software. Esta falta de visibilidad del producto también hace difícil que el cliente sepa rápidamente si lo que se construye es lo que se esperaba. Por eso es que conviene definir criterios de aceptación, que también permiten que el propio equipo de desarrollo pueda conocer cuándo puede dar por terminada la construcción de determinada funcionalidad.

- Otro problema del software es su complejidad, muchas veces mencionada, pero poco comprendida cabalmente. En efecto, se habla con ligereza de sistemas medianos de, digamos cincuenta mil clases. ¿Somos conscientes que no estamos hablando del equivalente de una máquina de cincuenta mil piezas, sino de una con cincuenta mil tipos de piezas distintas?

1.4.6 El resto lo cubren las personas

Otro aspecto característico del software es que es un producto construido en su totalidad por personas. Por eso es que la mayor parte de los problemas y de las soluciones se deben ver más desde la sociología que desde la tecnología. Esto puede ser duro para la mayoría de las personas involucradas, e incluso para quienes se desempeñan en roles gerenciales, que han sido formadas más en tecnología que en disciplinas humanísticas. Sin embargo, se debe pensar que las habilidades sociológicas, aunque se carece de nociones formales, están en el ADN y que se vienen practicando desde que se nace. Por ejemplo:

- Durante milenios, se ha evolucionado mediante una comunicación cara a cara para poder entendernos y superar los malos entendidos, los equívocos, y todo lo que las personas podemos expresar mirando al interlocutor. Por eso es importante no olvidar que esa es la manera más natural de comunicación entre humanos.

- Nuestra naturaleza social también hace que seamos propensos a formar equipos exitosos, que se sienten orgullosos de su creatividad y sus éxitos y, sobre todo, si los problemas resueltos fueron muy complejos. Estos equipos tienden a autoorganizarse, sin necesidad de impulsos externos, y a trabajar mejor cuanto más sinergia logren.

- Por último, contrariamente a lo que dicen algunos refranes, se aprende de los errores, y somos los únicos animales capaces de reflexionar sobre los mismos, para no volverlos a cometer. Y como contrapartida, tendemos a analizar y a repetir conductas que hayan llevado a resultados exitosos. Ahora bien,

dificultades también hay. Aunque en este caso las dificultades no suelen venir de las personas que trabajan, sino de prejuicios típicos del mundo corporativo, que atentan contra la naturaleza humana.

- Una de las nociones que más conspira contra la autoestima de las personas, y que afecta la calidad de lo producido por esta misma razón, es el considerar a las personas como “recursos”, pretendiendo que, como ocurre con otros recursos que afectan nuestro proyecto, se trata de piezas intercambiables. Eso lo pueden provocar tanto los gerentes de mentalidad industrial, como las metodologías que ponen el foco en que no importan tanto las personas como el seguimiento de un método supuestamente infalible.

- Asimismo, cuando por cuestiones de costos o cronograma, se impulsa a las personas a construir un producto de baja calidad, también se afecta la autoestima de todo el equipo de trabajo. En realidad, todo cronograma ajustado de manera irreal es percibido como una falta de respeto por los equipos experimentados. Si bien en algunas ocasiones se le puede pedir un compromiso a un equipo ante una necesidad puntual, esto funciona en la medida en que el equipo haga suyo este compromiso, y que realmente sea una excepción definida y acordada, no la regla. Las presiones ejercidas sobre las personas para que produzcan más no funcionan, simplemente porque el hecho de que se pueda obligar a alguien a estar más tiempo sentado en una silla, no implica que de esa manera se logre creatividad o productividad.

- Otro aspecto negativo es un entorno laboral que conspira contra la producción. Sillas y mesas incómodas, falta de luz, infraestructura inadecuada, no contar con el software necesario para desarrollar, restricciones de acceso a Internet que impiden investigar, son todos problemas que acarrearán frustración y cuestan bastante más de lo que parece. Por eso, un buen gerente debe enfocarse en permitir que las personas trabajen cómodas y eficientemente más que en “hacer que trabajen”.

- Y, por último, hay que confiar en las personas y en los equipos que las mismas integran. Si un gerente vive obsesionado por desarmar equipos que disfrutan del trabajo en conjunto, por temor a que formen grupos elitistas, terminará con trabajadores poco motivados y menos productivos. Si solo considera que están trabajando cuando los ven escribiendo código, y no cuando piensan, conversan con sus colegas, investigan soluciones en la web o se reúnen espontáneamente, solo va a lograr una actitud defensiva y poco productiva.

1.4.7 Iterativo por naturaleza

En los últimos cuarenta años, no ha habido ningún modelo de proceso de desarrollo de software exitoso que no sea iterativo. Desde el proceso en espiral hasta

el unificado, todos los procesos recomendados tanto desde la academia como la industria asumen una estructura de aproximaciones sucesivas para su desarrollo.

Sin embargo, como se ha visto anteriormente (Sistemas de empujar), son comunes múltiples visiones (el modelo en cascada) y prácticas (la planificación de largo plazo basada en tareas) que asumen un proceso en el que, en mayor o menor medida, se sabe todo lo importante al principio del proyecto.

Muchas veces hemos escuchado enunciados con la clásica estructura de recomendación seguida de claudicación:

“Hay que hacer las pruebas en paralelo con el diseño, pero no podemos enseñarlo así porque es confuso”; o la otra de:

“Claro que el análisis puede ser influenciado por el diseño, pero de todas maneras siempre hay que hacer todo lo que pide el cliente, por eso se llaman requerimientos”.

En estos ejemplos, la vocación parece clara pero falta el coraje o la percepción profunda o la técnica para llevarla a buen término. En cada uno, se deja para después algo que debería hacerse antes y, por lo tanto, se asume en lugar de aprender o discutir.

Parte del éxito de los métodos ágiles está en abrazar esa perspectiva de persona mirando al abismo, y proponer técnicas específicas para lidiar con la complejidad.

1.4.8 El desarrollo de software como proceso iterativo

La principal confusión reinante alrededor del proceso de desarrollo consiste, como vimos en el capítulo anterior, en una mirada basada en actividades disjuntas (análisis, diseño, implementación, pruebas, etc.) que son llevadas a cabo por gente que se comunica poco y mal, principalmente a través de documentos. Esta confusión hace fácil identificar implícitamente el proceso con el modelo en cascada, es decir, con una secuencia de actividades (por ejemplo, primero implementación y después pruebas). Aun cuando no sea explícita, esta preconcepción tiende a dificultar la aplicación de un proceso iterativo.

Ahora bien ¿Qué es un proceso iterativo? Es un proceso de aproximaciones sucesivas al resultado final, que nos permite ir ajustando tanto el producto como el proceso para maximizar el valor del resultado. Un ejemplo es la escritura de estos textos: Se han producido varios borradores hasta llegar al resultado final. En concreto, es un proceso donde las actividades se repiten en cada iteración, permitiendo obtener y analizar los resultados de esas múltiples actividades y utilizarlos para nutrir a las demás (por ejemplo, las pruebas se ejecutan en cada iteración sobre lo construido).

Lo anterior no quiere decir que todas las actividades tengan que realizarse en todas las iteraciones, el foco puede variar a medida que transcurre el proyecto, por ejemplo, estar en un momento en la puesta en producción y en otro en la construcción.

Un Proceso Iterativo nos ayuda a:

- **Innovar:** se puede usar una o varias iteraciones para explorar alternativas. Si las alternativas son descartadas, el proceso nos permite limitar el esfuerzo dedicado a ellas mediante la asignación de un número acotado de iteraciones a esa exploración. Si las alternativas son seleccionadas, pueden refinarse en futuras iteraciones.
- **Minimizar el costo de los errores:** como cada iteración aborda solo una parte del problema completo, si se producen equivocaciones, no se está arriesgando todo el proyecto.
- **Maximizar las oportunidades de mejora:** un proceso iterativo provee múltiples oportunidades concretas (por ejemplo, retrospectiva al final de cada iteración) para la reflexión tendiente a la mejora. Inspeccionar y adaptar.
- **Imprimir un ritmo:** con iteraciones de duración fija, los equipos realizan sus actividades a intervalos regulares, facilitando la asimilación de las prácticas (por su repetición disciplinada). El ritmo también fomenta el mantener un nivel de esfuerzo sustentable y evita el agotamiento.
- **Maximizar las oportunidades de control:** al final de cada iteración podemos evaluar métricas y validar el producto para determinar el progreso y la alineación en relación a los objetivos del proyecto.

1.4.9 Un proceso iterativo por incrementos

Para ser efectivo, un proceso iterativo depende de que cada iteración produzca resultados concretos que den sensación de avance. Sin esa sensación será difícil revisar la planificación y garantizar que el proyecto en su conjunto vaya en la dirección correcta (es decir, que vaya a cumplir con sus objetivos).

Para ayudar en esa tarea, es común dividir el producto en incrementos, particiones que pueden desarrollarse en distintas iteraciones y permiten planificar el trabajo para cumplir con el alcance completo mediante un conjunto de iteraciones. En este modelo, cada iteración produce un nuevo incremento o refina uno anterior, de manera tal que al final todos los incrementos han sido construidos mediante sucesivos refinamientos.

1.4.9.1 No estamos solos

Este modelo de proceso iterativo y por incrementos no es una característica exclusiva del desarrollo de software. Como muestran Rob Austin y Lee Devin en su libro *Artful Making* [Austin 2003], tanto en el teatro como en otras formas de arte, en el diseño de estrategia, y otros trabajos creativos, los procesos exitosos son iterativos por la naturaleza del trabajo. Los autores describen las siguientes condiciones de aplicabilidad de esta forma de trabajo:

- **Necesidad de innovación:** cuando el producto es original o por lo menos lo es en el contexto actual.
- **Repetición confiable:** el proceso de trabajo es repetible, es decir, contamos con la capacidad y disciplina para trabajar iterativamente.
- **Bajo costo de iteración:** el costo de iteración se define como la suma de:
 - **Costo de reconfiguración:** el costo de modificarlo que hemos realizado en iteraciones anteriores, o de cambiar el proceso.
 - **Costo de exploración:** el costo de explorar alternativas que no son incluidas finalmente en el producto final, porque encuentra una alternativa mejor o simplemente porque no forman un todo armónico con el resto.

Estas condiciones son típicas de situaciones en las que el producto que se obtiene es intangible (por lo menos parcialmente), y requiere el trabajo colaborativo de un grupo de personas.

El modelo de Artful Making nos permite caracterizar nuestros procesos de desarrollo para decidir si corresponde o no un proceso iterativo. La filosofía ágil y muchos otros conciben al desarrollo de software como un proceso eminentemente innovador. Por innovador entendemos:

- Que los problemas a los que nos enfrentamos son radicalmente nuevos cada vez. Aunque parezca que muchos proyectos tienen cosas en común, lo que tienen de particular e interesante tiende a ser siempre más de lo esperado.
- Que la forma de trabajo apropiada para lidiar con esos problemas no puede definirse en detalle de antemano. Dicho de otra forma, nuestros procesos y prácticas de trabajo deben adaptarse a la realidad específica de cada proyecto.

Si no hubiera necesidad de innovación, bastaría reusar software existente. Lo que ocurre con el reuso es que normalmente los requerimientos suenan a “quiero algo parecido pero distinto”. Las expectativas sobre el reuso tienden a ser altas, ya que implica no tener que desarrollar software, pero en la mayoría de los casos requiere extensión y adaptación. Además, el reuso en sí implica desafíos análogos o mayores en complejidad a los del desarrollo de software a medida.

En cuanto a la repetición confiable, es uno de los desafíos metodológicos fundamentales de ingeniería software, como tema fundamental de la madurez que discutimos antes. En ese aspecto, los métodos ágiles promueven una práctica y disciplina cotidiana (por ejemplo, reuniones diarias, validación y revisiones periódicas a intervalos regulares, etc.) que soportan tanto la repetición sustentable como la mejora continua. Nuevamente inspeccionar y adaptar.

Finalmente, dada la propia naturaleza intangible del software (como opuesto al hardware, que tiene costos de reconfiguración mayores), y de la mano de ciertas prácticas específicas (por ejemplo, integración continua), en el desarrollo es posible mantener bajo el costo de reconfiguración.

1.4.10 La mejora como un proceso empírico

Dadas las características esenciales del software (complejo, intangible, ajustado al uso y cambiante [Brooks 1975]), y entendiéndolo como información empaquetada, el proceso de desarrollo es un proceso de aprendizaje continuo, tanto sobre los requerimientos y el contexto del sistema, como sobre el diseño y el proceso de desarrollo. Desde esa perspectiva, todo proceso de desarrollo debe implicar la mejora continua para garantizar mínimamente que se logren los resultados esperados, porque si no aprendemos lo suficiente sobre el contexto y el proceso, es poco probable que logremos pasar la prueba final de que el software sirva para lo que se lo construye.

Dicho de otra forma, si no se realiza un esfuerzo por mejorar, es muy poco probable que se acierte desde el principio o que sepamos lo suficiente como para lograr nuestros objetivos.

La filosofía ágil asume esta mejora como un proceso empírico, es decir, basado en la exploración y la experimentación. En un equipo ágil, todos los individuos son solidariamente responsables por experimentar, evaluar y adaptar el proceso y las prácticas de desarrollo en forma iterativa, para lograr los objetivos del proyecto.

Los métodos ágiles promueven la mejora mediante algunas prácticas propias de un proceso iterativo:

- **Retrospectivas:** al final de cada iteración se evalúa el proceso y se establece un compromiso de mejora.
- **Revisiones:** al final de cada iteración se evalúa el producto y se determinan los refinamientos apropiados.
- **Incrementos:** el producto se realiza en partes pequeñas que pueden ser validadas tempranamente, reduciendo el impacto de los errores.
- **Planificación estratégica:** se revisan las prioridades, avance y resultados del proyecto. Basada en hitos como iteraciones completadas y entrega subconjuntos de funcionalidad.
- **Planificación táctica:** se organizan las tareas de la iteración inmediata subsiguiente.

1.5 PLANIFICACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS ÁGILES

1.5.1 Introducción. Algo de información de base de procesos

Para comprender la importancia de la gestión de los proyectos en general y de los proyectos ágiles en particular, es necesario comprender algunas cuestiones planteadas por los modelos de certificación y garantía de la calidad de desarrollo de productos de software.

La aproximación y uso del marco teórico en este sentido se propone tomando la mirada propuesta por el Software Engineering Institute (SEI), uno de los organismos de certificación más importantes del mundo y realizando un mapa sobre las técnicas, prácticas y herramientas ágiles para garantizar el desarrollo de los proyectos en el marco de un modelo de empujar (pull system).

1.5.2 Capability Maturity Model Integration (CMMi)

Los modelos CMMI® (Capability Maturity Model® Integration) son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Estos modelos son desarrollados por equipos de producto con miembros procedentes de la industria, del gobierno y del Software Engineering Institute (SEI).

Este modelo, denominado CMMI para Desarrollo (CMMI-DEV), proporciona un conjunto completo e integrado de guías para desarrollar productos y servicios informáticos.

Un nivel de madurez es una plataforma evolutiva definida para la mejora de procesos de la organización. Cada nivel de madurez desarrolla un subconjunto importante de procesos de la organización, preparándose para pasar al siguiente nivel de madurez. Los niveles de madurez se miden mediante el logro de las metas específicas y genéricas asociadas con cada conjunto predefinido de áreas de procesos.

Niveles CMMI

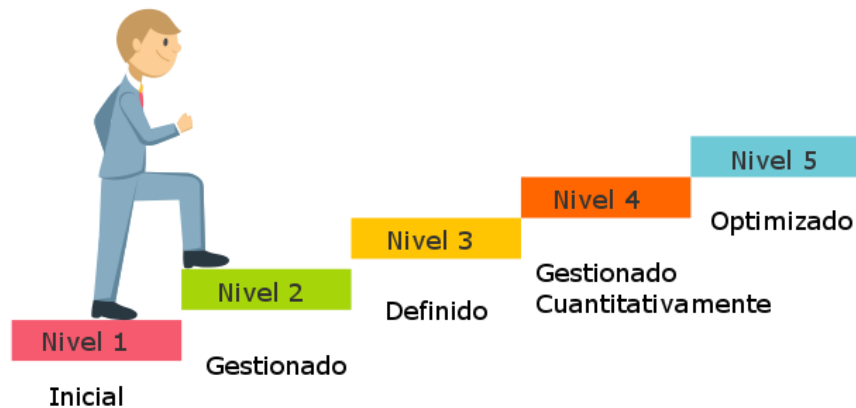


Figura 1.5: Los 5 niveles de maduración planteados por CMMi.

Los cinco niveles de madurez, cada uno de ellos una base para la mejora de proceso en curso, se denominan por los números del 1 al 5:

1.5.2.1 Nivel De Madurez 1: Inicial

Los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y la heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados. A pesar de este caos, las organizaciones de nivel de madurez 1 a menudo producen productos y servicios que funcionan, pero, sin embargo, exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados. Es probable que a mediano o largo plazo también dejen de contar con productos que sigan funcionando.

Las organizaciones de nivel de madurez 1 se caracterizan por una tendencia a comprometerse en exceso, a abandonar sus procesos en momentos de crisis y a no ser capaces de repetir sus éxitos.

1.5.2.2 Nivel De Madurez 2: Gestionado

Se garantiza que, en los proyectos, los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con políticas establecidas; los proyectos emplean personal calificado que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; se involucra a las partes interesadas relevantes; se monitorean, controlan y revisan; y se evalúan en

cuanto a la adherencia a sus descripciones de proceso. La disciplina de proceso reflejada por el nivel de madurez 2 ayuda a asegurar que las prácticas existentes se mantienen durante periodos bajo presión. Cuando estas prácticas están desplegadas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes y planificaciones.

El estado de lo producido en el trabajo es visible para la dirección en puntos definidos (p. ej., en los hitos principales y al finalizar las tareas principales). Se establecen compromisos entre las partes interesadas relevantes y se modifican, según sea necesario. El trabajo se controla de forma apropiada. Se satisface con las descripciones del proceso, estándares y procedimientos especificados.

1.5.2.3 Nivel De Madurez 3: Definido

Los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos. El conjunto de procesos estándar de la organización, que es la base del nivel de madurez 3, se establece y se mejora a lo largo del tiempo. Estos procesos estándar se utilizan para establecer la integridad en toda la organización. Los proyectos establecen sus procesos definidos adaptando el conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación.

Una diferencia crítica entre los niveles de madurez 2 y 3 es el alcance de los estándares, descripciones de proceso y procedimientos.

Un proceso definido establece claramente el propósito, entradas, criterios de entrada, actividades, roles, medidas, etapas de verificación, salidas y criterios de salida. Los procesos se gestionan proactivamente a través de la comprensión de las interrelaciones de las actividades del proceso, de las medidas detalladas del proceso, de sus productos de trabajo y de sus servicios.

1.5.2.4 Nivel De Madurez 4: Gestionado Cuantitativamente

La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y se utilizan como criterios en la gestión de los proyectos. Los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

Una diferencia crítica entre los niveles de madurez 3 y 4 es la **predictibilidad** del rendimiento del proceso. En el nivel 4, el rendimiento de los proyectos y de los subprocesos seleccionados se controla utilizando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas, y las predicciones se basan, en parte, en el análisis estadístico de los datos detallados del proceso.

1.5.2.5 Nivel De Madurez 5: En Optimización

Una organización mejora continuamente sus procesos basándose en una comprensión cuantitativa de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento. La organización utiliza un enfoque cuantitativo para comprender la variación inherente en el proceso y las causas de los resultados del proceso.

Se centra en mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología. Los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso de la organización se establecen, se modifican continuamente para reflejar cambios en los objetivos del negocio y en el rendimiento de la organización, y se utilizan como criterios para gestionar la mejora de procesos. Los efectos de las mejoras de procesos desplegadas se miden utilizando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas, y se comparan con los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso.

1.5.3 Áreas De Proceso (Claves)

1.5.3.1 Nivel 2 De Madurez

Área de Proceso	Categoría	Madurez
Gestión de Requisitos (REQM)	Gestión de proyectos	2
Planificación del Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Monitorización y Control del Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Gestión de proyectos	2
Gestión de Configuración (CM)	Soporte	2
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)	Soporte	2

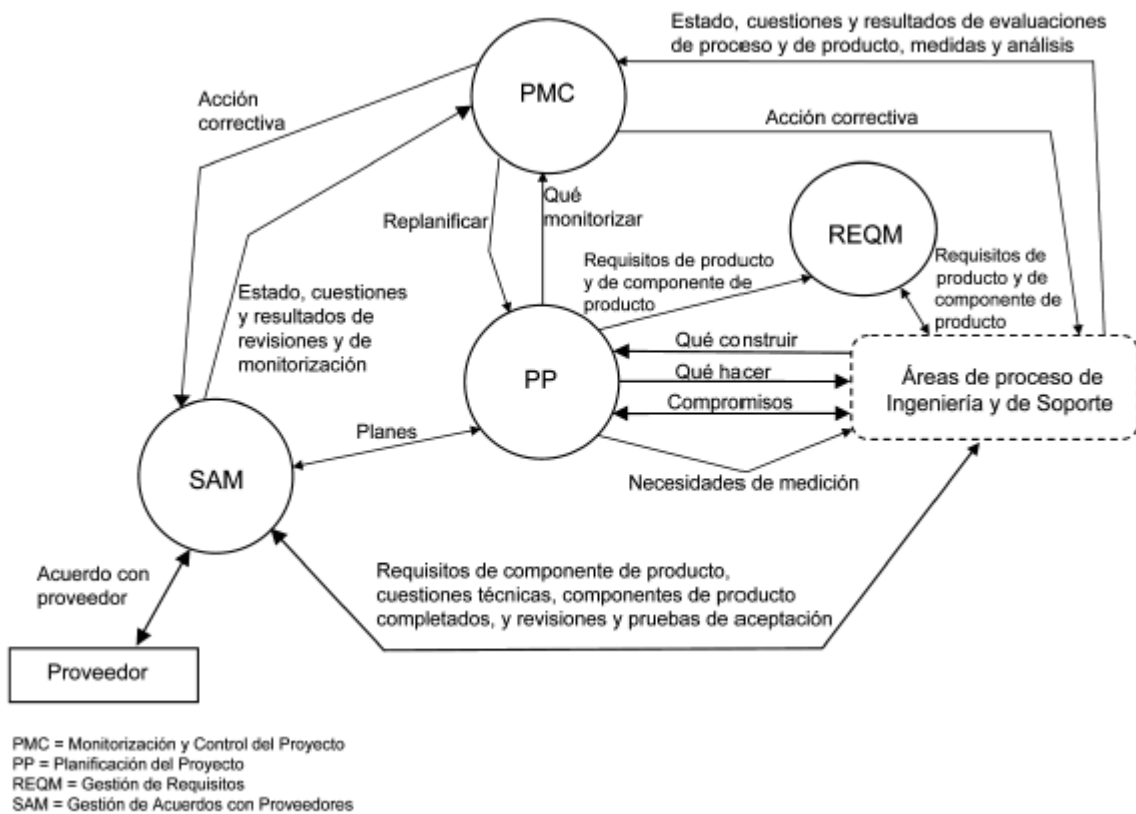


Figura 1.6 - Flujo de proceso de gestión de proyectos planteados por CMMi nivel 2.

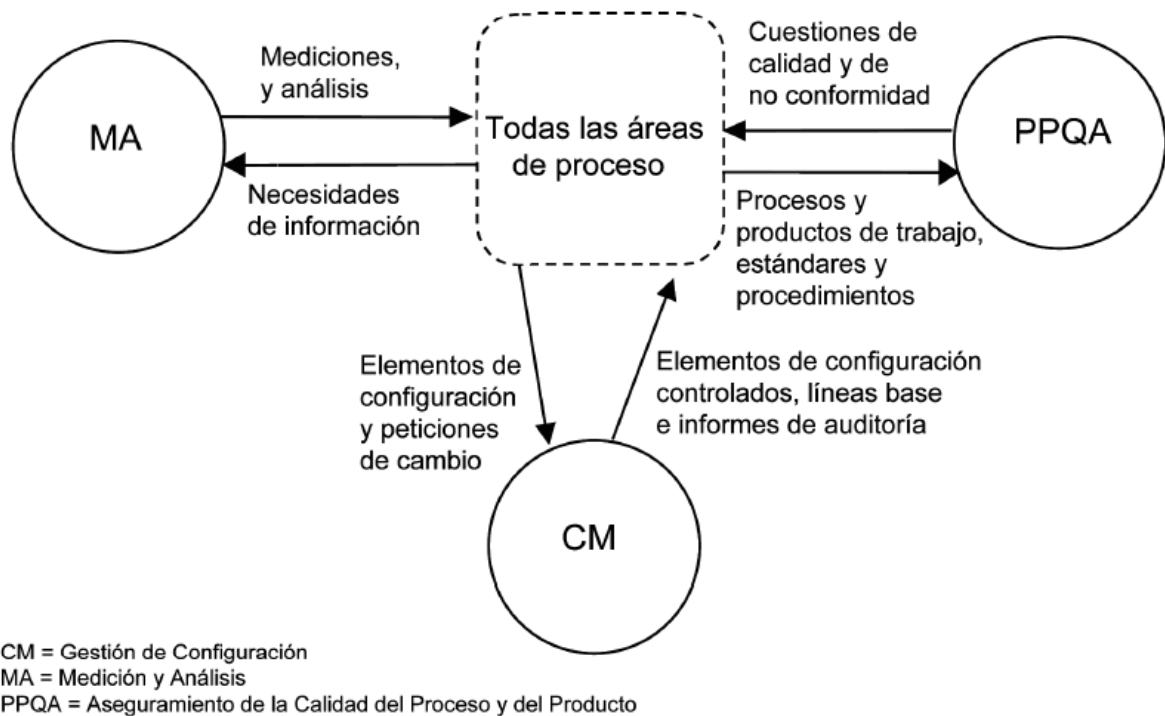


Figura 1.7 - Flujo soporte planteados por CMMi nivel 2.

1.5.3.2 Nivel 3 De Madurez

Área de Proceso	Categoría	Madurez
Gestión Integrada del Proyecto (IPM)	Gestión de proyectos	3
Gestión de Riesgos (RSKM)	Gestión de proyectos	3
Definición de Procesos de la Organización (OPD)	Gestión de procesos	3
Enfoque en Procesos de la Organización (OPF)	Gestión de procesos	3
Formación en la Organización (OT)	Gestión de procesos	3
Análisis de Decisiones y Resolución (DAR)	Soporte	3
Desarrollo de Requisitos (RD)	Ingeniería	3
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3
Integración del Producto (PI)	Ingeniería	3

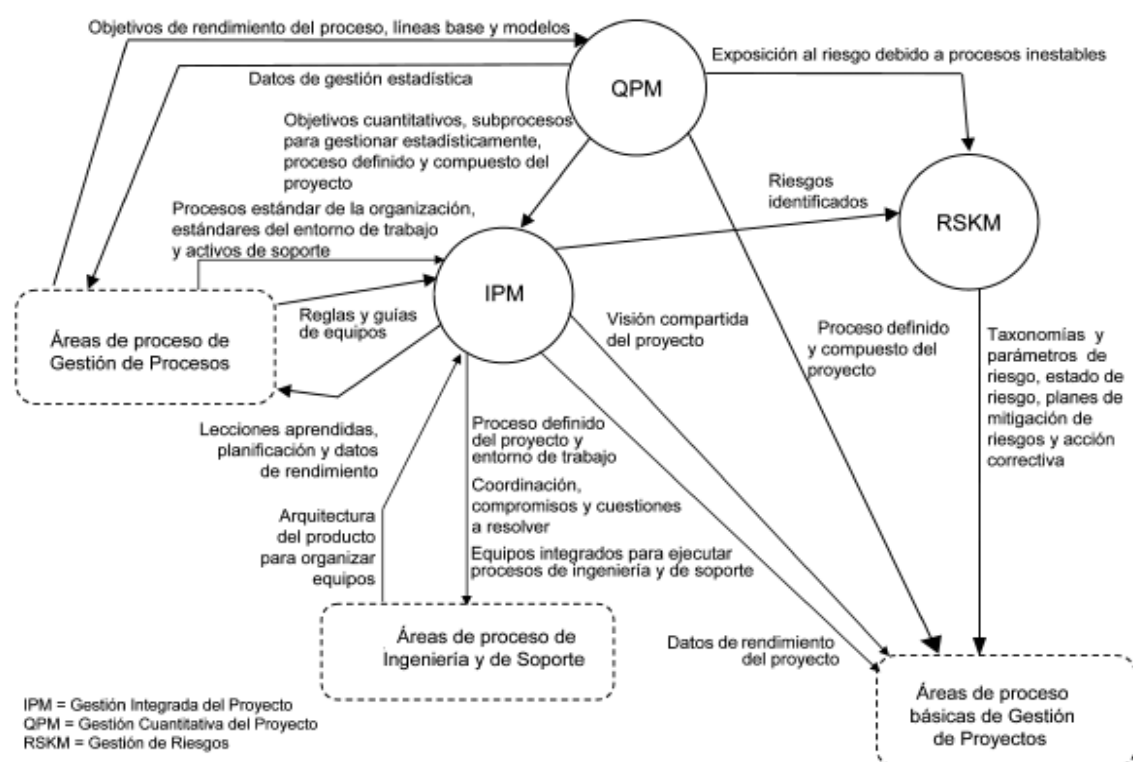


Figura 1.8 - Flujo de gestión de proyectos de nivel 3 planteados por CMMi

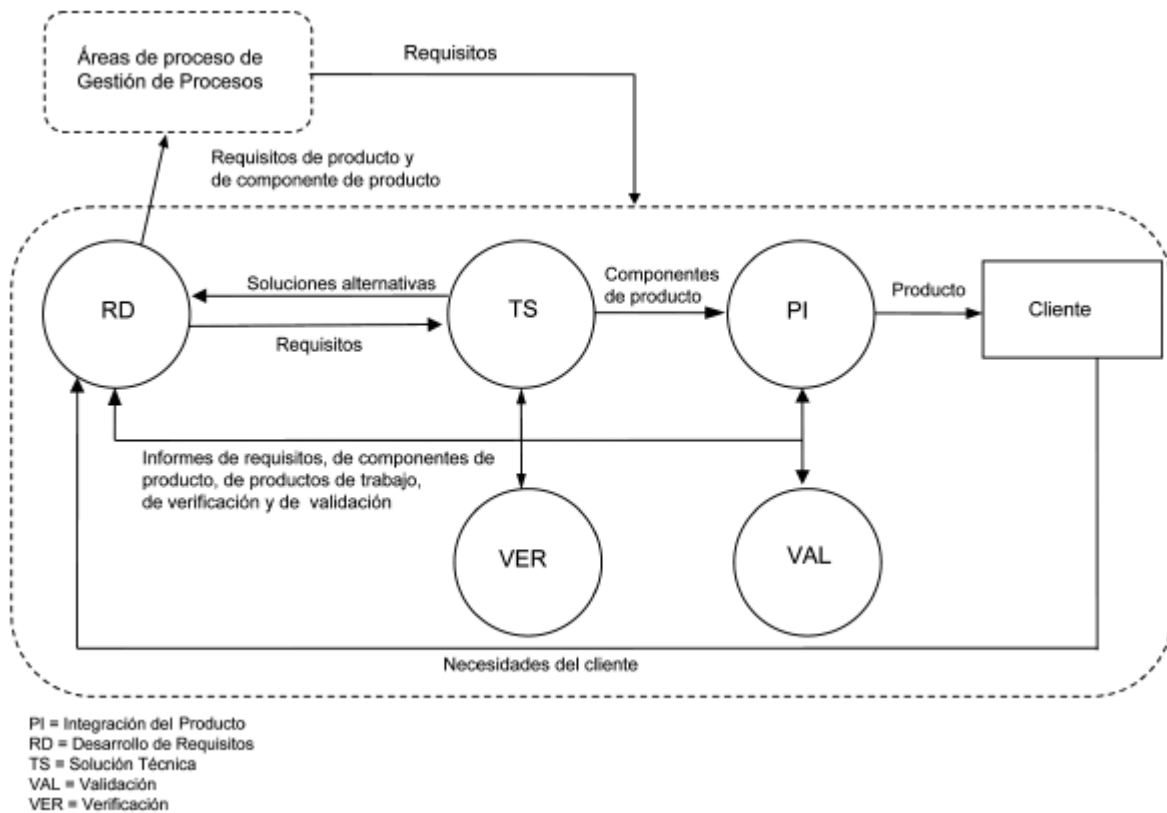


Figura 1.9 - Flujo de actividades de Ingeniería planteados por CMMi para nivel 3.

1.5.4 Puesta en valor del negocio

1.5.4.1 Anteproyecto Ágil

Hay algunas preguntas importantes que deben abordarse antes del inicio de cualquier proyecto, como "¿Por qué estamos haciendo este proyecto?" y "¿Deberíamos hacer este proyecto?" La iniciación del proyecto es la fase en la que se responden estas preguntas, pero por lo general se ha trabajado antes.

El formato de un documento de resumen del proyecto puede ser una visión del proyecto, en parte de una hoja de ruta del producto o una declaración de la misión del proyecto, pero la clave es saber por qué se está gastando este dinero en esta actividad.

Marty Cagan del Grupo de Productos de Silicon Valley sugiere que se proporcionen buenas respuestas a nueve preguntas para saber si se está buscando una buena oportunidad. Las nueve preguntas de la Evaluación de oportunidades son:

- 1) ¿Exactamente qué problema resolverá esto? (propuesta de valor).
- 2) ¿Para quién solucionamos ese problema? (mercado objetivo).
- 3) ¿Cómo vamos a medir el éxito? (métricas comerciales).
- 4) ¿Qué alternativas existen? (panorama competitivo).

- 5) ¿Por qué estamos mejor preparados para perseguir esto? (nuestro diferenciador).
- 6) ¿Por qué ahora? (ventana de mercado).
- 7) ¿Cómo implementaremos esto? (estrategia de despliegue suave).
- 8) ¿Cuál es el costo estimado preliminar? (pequeño mediano Grande).
- 9) ¿Qué factores son críticos para el éxito? (requisitos de la solución).

El grupo de productos de Silicon Valley recomienda un prototipo de alta fidelidad en lugar de utilizar documentos para describir el sistema de destino. Si se aprueba el Resumen del proyecto, entonces es importante invertir algo de tiempo en armar un prototipo que permita contarnos un panorama del sistema.

1.5.4.2 Visión del negocio (Envisioning)

Lo que el negocio plantea como necesidad, donde en base a la misma se define lo que la solución tecnológica aportaría a dicha necesidad a través de una estrategia de producto y un conjunto definido de requerimientos o características de alto nivel que aportan valor al negocio.

Envisioning es la actividad que captura la esencia de un potencial producto y crea un plan aproximado para la creación de dicho producto. La visualización comienza con la creación de una visión, seguida de la creación de una pila de producto de alto nivel (high level product backlog) preferentemente articulado mediante una hoja de ruta del producto (product roadmap).

El documento de visión debe contar con las siguientes secciones:

Descripción del negocio

Contenido (algunos párrafos) que describa el negocio puntual en el que actuará el sistema bajo construcción.

Problemas, síntomas, déficits del negocio

Contenido (algunos párrafos) con los principales problemas del funcionamiento actual que justifican un cambio en la organización para mejorar. Listar las principales motivaciones del cambio.

Visión

La visión del producto proporciona una descripción clara de las áreas en las que las partes interesadas (stakeholders), como los usuarios y los clientes, obtienen valor (del negocio).

Describe cómo el planteo y la estrategia del producto tecnológico a construir aportarán y mejorarán dichos valores.

Pila de productos de alto nivel (high level product backlog)

Lista principal de las historias de usuario a nivel de épicas que describen las principales características planteadas en la visión.

Las épicas son historias de usuarios de alto nivel y se formulan de forma similar (yo como “rol” quiero “un aporte para mi negocio” para “meta, necesidad o justificación de la necesidad”).

Hoja de ruta del producto

También conocida mediante la herramienta “visual story mapping”.

Una hoja de ruta del producto comunica la naturaleza incremental de cómo se construirá y entregará el producto a lo largo del tiempo, junto con los factores importantes que impulsan cada lanzamiento individual (DoD definition of done de cada incremento).

1.5.4.3 Model Canvas (Plan de negocios)

El llamado Modelo Canvas o método canvas fue desarrollado en 2011 por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur. Es una herramienta para definir y crear modelos de negocio innovadores que simplifican 4 grandes áreas: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica en un recuadro con 9 divisiones. Este modelo, se integra dentro de la metodología LEAN-startup, que se basa en encontrar y fomentar nuevas formas de crear, entregar y capturar valor para el cliente mediante el aprendizaje validado.

A continuación, y a modo de guía se expresan las secciones que debe contener el modelo:

Propuesta de valor

Es la pieza clave de todo el modelo de negocio. La propuesta de valor o ventaja competitiva es el motivo por el cual nuestro cliente va a comprar nuestro desarrollo y no otro. Aquí se incluye lo que hace diferente e innovador nuestro producto/servicio.

Se puede innovar en diferentes aspectos como en el modelo de ingresos, alianzas empresariales, procesos productivos, entrega del producto/servicio, marca, innovación tecnológica, etc.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Qué valor estamos entregando a nuestros clientes?
- ¿Cuál de los problemas de nuestro cliente vamos a ayudar a resolver?
- ¿Qué paquete de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de cliente?
- ¿Cuál es la necesidad que satisfacemos?
- ¿Qué tipo de producto ofrecemos?

Se deben considerar aspectos como:

- Novedad.

- Rendimiento.
- Personalización.
- Hacer el trabajo.
- Diseño.
- Marca/estatus.
- Precio.
- Reducción de costos.
- Reducción de riesgo.
- Accesibilidad.
- Conveniencia.
- Usabilidad.

Segmentos de cliente

Detectar las necesidades del mercado, del cliente. El foco siempre es el cliente y se debe orientar el producto a sus necesidades y deseos.

Importante: El cliente no es el stakeholder que nos contrata la realización del producto sino el cliente que va a usar el producto (usuario final). Pueden ser los mismos, pero no son lo mismo en el rol.

Para poder identificar al cliente debemos ponernos en su piel (empatizar) y analizar qué es lo que piensa, siente, ve, escucha, cuáles son sus problemas y los beneficios que le puede aportar nuestro producto/servicio. Esta información surge de lo ya realizado en Visión del negocio (Envisioning).

Debemos dar respuesta a:

- ¿Para quién estamos creando valor?
- ¿Quiénes son nuestros clientes más importantes?

Se deben considerar aspectos cómo:

- mercado de masas.
- mercado de nicho.
- segmentado.
- diversificado.
- plataforma multilateral.

Canales

Una vez definidos los clientes y la propuesta de valor que les ofrecemos, tenemos que llegar a ellos. Si no nos conocen, no nos van a comprar. Aquí vamos a definir los canales de distribución del producto o servicio.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Con qué canales podemos llegar a nuestros clientes?
- ¿A través de qué canales quieren ser contactados nuestros segmentos de cliente?
- ¿Cómo les contactamos ahora?

- ¿Cómo están integrados nuestros canales?
- ¿Cuáles funcionan mejor?
- ¿Cuáles son más eficientes en relación a el costo/beneficio? ¿Qué canales funcionan mejor? ¿Cuáles de estos canales son los más rentables?

Se deben considerar aspectos cómo:

- **Conciencia:** ¿cómo conseguimos conciencia sobre los productos y servicios de nuestra empresa?
- **Evaluación:** ¿cómo ayudamos a nuestros clientes a evaluar la propuesta de valor de nuestra empresa?
- **Compra:** ¿cómo permitimos a nuestros clientes comprar productos y servicios específicos?
- **Entrega:** ¿cómo llevamos la propuesta de valor a nuestros clientes?
- **Post-venta:** ¿cómo proporcionamos soporte postventa?
-

Relación con los clientes

Debemos comunicarnos correctamente con nuestros clientes y estar pendiente de ellos. Ellos son nuestro eje central, por lo que saber definir la relación que vamos a tener con cada segmento de clientes, es fundamental para el éxito de un negocio.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Cuál es la relación que tenemos con cada uno de nuestros segmentos de clientes?
- ¿Qué tipo de relación espera que establezcamos y mantengamos en cada uno de nuestros segmentos de cliente?
- ¿Cuáles hemos establecido?
- ¿Cómo están integrados con nuestro modelo de negocio?
- ¿Cuánto cuestan estos relacionamientos?
- ¿Qué tipo de fidelización espera nuestro cliente?

Se deben considerar aspectos cómo:

- Asistencia personal.
- asistencia personal dedicada.
- autoservicio.
- servicios automatizados.
- comunidades.
- co-creación.
- Servicios colaterales o alternativos: fidelización.

Aliados clave / Socios estratégicos

Para llevar a cabo un negocio, es imprescindible tener aliados. Estos aliados pueden ser:

- Una serie de socios/colaboradores: una buena red de partners nos pueden ayudar a llegar más rápido al cliente e ir avalados y secundados por su reputación y experiencia.
- Los proveedores: aquellos que nos proporcionan los recursos clave para poder ofrecer los servicios/productos finales.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Quiénes son nuestros socios clave en el mercado?
- ¿Quiénes son nuestros proveedores clave (cadena de suministros)?
- ¿Qué recursos clave vamos a adquirir de nuestros socios?
- ¿Qué recursos clave vamos a compartir con nuestros socios?
- ¿Qué actividades clave realizan los socios?
- ¿Contamos con red de inversores? ¿Dichos inversores aportan su red al negocio?
- ¿Cómo se comparte el negocio con nuestros aliados?
- ¿Requiere ser creada una nueva empresa o unidad de negocio para llevar adelante nuestro servicio o producto?

Se deben considerar aspectos cómo:

- Optimización y economía.
- Reducción de riesgo e incertidumbre.
- Adquisición de recursos y actividades particulares.

Recursos clave

Conocer con qué recursos contamos y con los que debemos contar para llevar a cabo la actividad de nuestro negocio, es clave a la hora de establecer el plan de negocios. Debemos de ser cautos y prudentes a la hora de definir estos recursos. Siempre debemos pensar en la forma de optimizarlos, es decir, intentar conseguir la máxima productividad posible al mínimo coste.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Qué recursos esenciales requiere nuestra propuesta de valor?
- ¿Nuestros canales existentes de distribución?
- ¿Nuestras relaciones con clientes existentes?
- ¿Nuestras fuentes de ingresos?
- ¿Contamos con costos hundidos por la existencia de servicios o productos similares? ¿Se puede aprovechar recursos de productos o servicios existentes?

Se deben considerar aspectos cómo:

- Físico.
- Intelectual (patentes, marca, copyright, datos, etc.).

- Humanos.
- Financieros.

Actividades clave

Para llevar a cabo la propuesta de valor que queremos ofrecer a nuestros clientes, son necesarias ciertas actividades para preparar el producto antes de que llegue al mercado. Es decir, aquí pensamos en el core de nuestro negocio, lo que haremos en nuestro día a día.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Qué actividad básica requiere nuestra propuesta de valor?
- ¿Cuáles son nuestros canales?
- ¿Cuáles son nuestras fuentes de ingresos?
- ¿Nuestras relaciones con clientes?

Se deben considerar aspectos cómo:

- Producción.
- Resolución de problemas.
- Plataforma/red.

Flujo de ingresos

Para que un negocio sea rentable y podamos sobrevivir en el mercado, tenemos que pensar ¿Cómo monetizarlo? Es decir ¿De dónde vamos a obtener la facturación? ¿Cómo monetizar nuestro servicio o producto?

Debemos dar respuesta a:

- ¿Cuál es nuestra principal línea de ingresos?
- ¿Cómo pagarán nuestros clientes?
- ¿Por qué están dispuestos a pagar nuestros clientes?
- ¿Qué valor están realmente dispuestos a pagar nuestros clientes?
- ¿Por qué pagan actualmente? ¿cómo están pagando ahora? ¿cómo preferirían pagar?
- ¿cuánto contribuye cada fuente de ingresos a los ingresos totales?

Se deben considerar aspectos cómo:

- **Tipos:** Venta de activos, pago por uso, cuota de suscripción, préstamo/alquiler/leasing, licencias, tasas intermediación, publicidad, servicios de fidelización, etc.
- **Precio fijo:** listas de precios, dependiente de la funcionalidad del producto, dependiente del segmento del cliente, dependiente del volumen.
- **Precio dinámico:** negociación, gestión de rendimientos, mercado en tiempo real.

Estructura de costos

Obviamente, toda esta infraestructura tiene sus costos que debemos pagar y optimizar. Debemos definir cuáles son nuestras prioridades y los gastos fundamentales en el negocio de aquellos que no lo son.

Tener bien clara esta estructura nos ayudará a no desviarnos de los presupuestos y que el negocio fracase por problemas de financiación.

Debemos dar respuesta a:

- ¿Cuáles son los costes más importantes dentro de nuestro modelo de negocio?
- ¿Qué recursos clave son los más costosos?
- ¿Qué actividades clave son las más costosas?
- ¿Conocemos el ABC de nuestros insumos?
 - Categoría A: En torno al 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor (regla 80/20).
 - Categoría B: En torno al 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor.
 - Categoría C: En torno al 50% de las referencias representan sólo el 5% del valor.

Se deben considerar aspectos cómo:

- El negocio está basado en:
 - **costo**: estructura de coste más escueta, propuesta de valor de precio bajo, automatización, outsourcing extensivo, etc.
 - **valor**: centrado en creación de valor, propuesta de valor premium, etc
- características de ejemplo:
 - **costos fijos**: salarios, rentas, estructuras, etc.
 - **costos variables**: economía de escala, economía de alcance, etc.

1.5.5 Resultados y aportes del sistema al negocio

En esta sección se debe completar lo que se ha resumido a modo de cierre la determinación entre lo proyectado (planificado) en las secciones Visión del negocio (Envisioning) y Model Canvas. Las dos primeras secciones resumen lo que el negocio demandó y cuál fue la estrategia y planificación del mismo y esta última sección debe resumir el grado de cumplimiento y los aportes reales al negocio en función del cambio.

Métricas: beneficio del aporte

Evaluando detenidamente el punto anterior, se deben indicar los mecanismos, herramientas, datos y análisis (sistémico) que permitirán determinar dichas conclusiones. En definitiva, se debe indicar cómo se respaldan (evidencia) las conclusiones.

1.6 NIVELES DE PLANIFICACIÓN ÁGIL

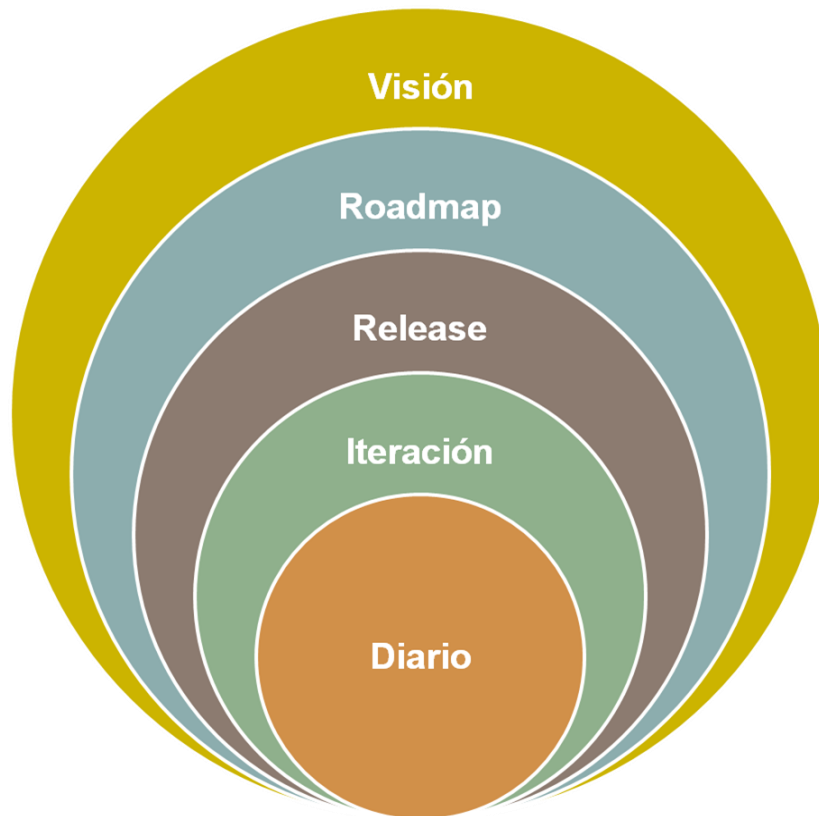


Figura 1.10 - Los 5 niveles de la planificación ágil

1.6.1 Algunos principios de la planificación ágil

- No obtener el plan completo desde el principio. La planificación desde el principio puede ser útil mientras no sea excesiva.
- Mantener las opciones de planificación abiertas hasta el último momento.
- Enfocarse más en adaptarse y re-planificar que en el cumplimiento conforme a un plan.
- Manejar correctamente el inventario de planificación (product backlog).
- Favorecer las entregas pequeñas y frecuentes.
- planificar un aprendizaje veloz y cambiar cuando sea necesario.

1.7 BACKLOG & VISUAL STORY MAPPING

El Visual Story Mapping es una herramienta que permite generar una representación visual del sistema completo. Ofrece una vista general de todas las funcionalidades que lo componen (la gran pintura) de punta a punta. Permite

identificar requerimientos (User Stories) faltantes en la pila de producto (backlog), planificar entregas (releases), partiendo en rebanadas (Slicing), visualizar cómo se distribuyen las funcionalidades de acuerdo con las diferentes áreas del sistema.

Es una forma de reorganizar la pila de producto (product backlog) en dos dimensiones, una dimensión para el tiempo (medido en releases) y otra dimensión para las funcionalidades.

1.7.1 ¿Cómo se construye?

Para la construcción resulta fundamental pensar todo el proceso desde el punto de vista del usuario y sus objetivos con nuestro sistema; nunca desde el lugar de dueño del producto o de quienes lo construyen y ofrecen el servicio.

1. **Metáforas (Backbone):** Identificar las grandes áreas (módulos) en las que se divide nuestro sistema. Por ejemplo, en un sistema de venta online, podría ser: llegar al website, búsqueda de producto, compra/pago y entrega.
2. **Actividades:** Identificar todas las actividades que debe o puede realizar el usuario en nuestro sistema, desde que llega al mismo hasta que finaliza su proceso. Ordenarlas de manera secuencial de manera horizontal. Esta secuencia conforma la cadena de valor de nuestro sistema (Value Stream).
3. **Historias de usuario:** Identificar las distintas maneras que nuestro sistema puede ofrecer para que el usuario realice cada una de las actividades identificadas. Por ejemplo, para la actividad «encontrar producto» podría ser: navegar el catálogo, usar el cuadro de búsqueda, sugerencias de productos, etc.
4. **Priorización:** Cada columna debajo de cada Activity funciona como un backlog que debe estar priorizado por relevancia. Para la priorización debemos utilizar el criterio de MoSCoW (Must Have, Should Have, Could Have). De manera que la funcionalidad más elemental, que no puede faltar debe estar primera.

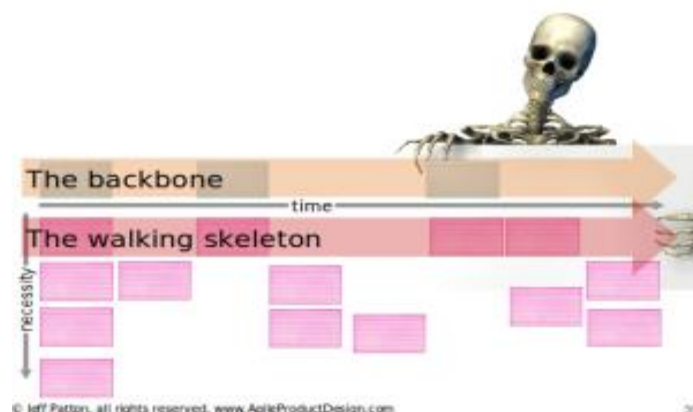


Figura 1.11 - El esqueleto que camina

Una vez armado el mapa, podemos identificar a la fila de grandes funcionalidades (épicas y metáforas) como la columna vertebral de nuestro sistema (The backbone), estas no deben priorizarse y permiten dar contexto a las Historias de Usuario.

Con las activities y la primera fila de User Stories obtenemos lo que Jeff Patton denomina «The Walking Skeleton» (el esqueleto que camina) porque está completo y funciona, aunque sea en su forma más elemental.

Nuestro producto en este estado puede ser identificado como la versión mínima viable MVP (Minimum Viable Product) de su sigla en inglés. O como él lo llama, MMF (Minimum Marketable Feature).

1.7.1.1 Release Planning

El User Story Mapping permite planificar las próximas versiones o releases del producto representando de manera visual en qué partes de nuestro sistema estamos dedicando mayor esfuerzo para generar Incrementos de Producto.

Esto puede ser muy poderoso, como estrategia de negocio si se lo asocia al ciclo de vida del negocio del cliente (Customer Life Cycle) para comprender qué partes de nuestro sistema deben ser mejoradas.

El User Story Map permite a cualquier stakeholder comprender qué funcionalidades ya fueron realizadas, cuáles se están trabajando en este momento y cuáles son las próximas funcionalidades para todo el producto y la organización.

El User Story Map, está centrado en el usuario y representa el flujo del producto de punta a punta, por lo tanto, integra a muchos (sino todos) los equipos de la organización, promoviendo alineamiento de prioridades y una visión más integral.

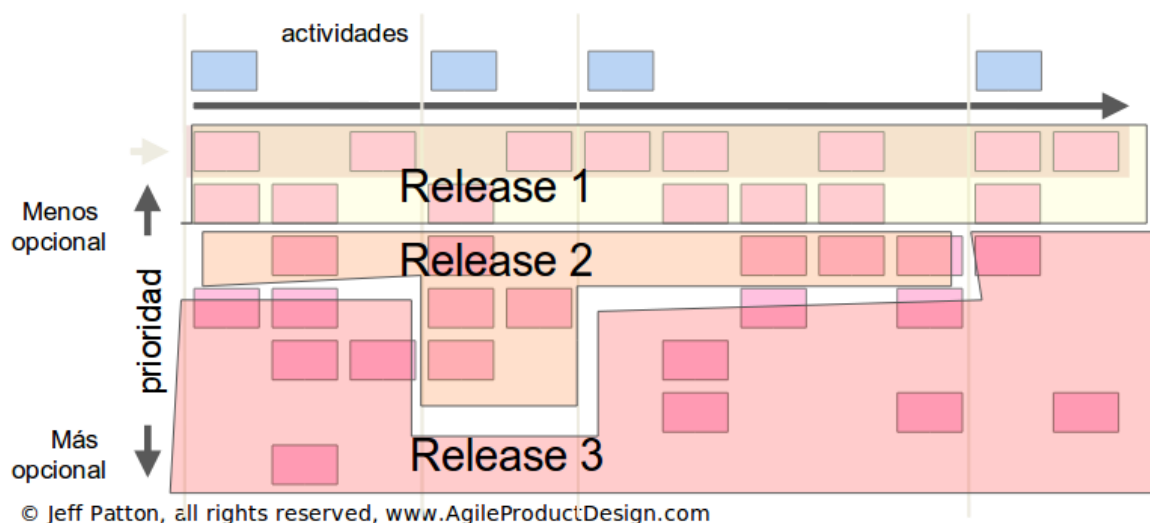


Figura 1.12 - Ejemplo de un Visual Story Mapping

En las metodologías ágiles recomiendan los equipos por funcionalidad del producto (Feature Teams) y la herramienta de User Story Map se adapta perfectamente a esta estructura. Es probable que un equipo se dedique a implementar determinadas actividades y por lo tanto se identifique con determinadas columnas del Story Map.

La herramienta permite visualizar si la carga de trabajo pendiente se corresponde con la capacidad o tamaño de los equipos de desarrollo.

Si la organización estructura los equipos como Component Team (equipos por plataforma) se pierde esta capacidad de visualización. Sin embargo, se podría utilizar código de colores para identificar al equipo.



Figura 1.13 - Ejemplo de un Visual Story Mapping

1. 8 LAS 4 DIMENSIONES DE LA PLANIFICACIÓN ÁGIL

Las dimensiones ayudan a poner en valor los distintos aspectos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de un producto bajo la metodología y cultura ágil. Cabe destacar que estas dimensiones no sólo se definen en la planificación inicial, sino que deben ser continuadas y mantenidas durante todo el proyecto. Se debe recordar que la cultura ágil promueve la planificación continúa versus la elaboración de planes monolíticos. A Continuación, se mencionan brevemente estas dimensiones:

1.8.1 Dimensión producto (negocio)

En esta dimensión se consideran todos los aspectos de definición necesarios para dar valor a la idea, servicio o producto bajo construcción. Entre algunos aspectos que se deben tener en cuenta describir podemos mencionar:

- Visión del producto.
- Actores y matriz de responsabilidades (Modelo de negocio).
- Metáforas.
- Épicas.
- Pila de Producto.
- Atributos de Calidad.

1.8.2 Dimensión tecnológica

La idea de la dimensión es indicar a nivel de detalle todas las herramientas y sus técnicas asociadas que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto.

El objetivo es poner en valor las herramientas tecnológicas que se utilizarán, garantizando el ciclo de desarrollo de forma integral.

A continuación, se enumeran las categorías mínimas de herramientas a presentar:

- Herramientas y sus estándares de desarrollo (uso del stack tecnológico).
- Herramientas y estándares para la gestión, control y seguimiento de las actividades del proyecto.
- Herramientas y estándares para la validación y verificación del software entregado.
- Herramientas y estándares para la gestión de las configuraciones del software.
- Herramientas y estándares para la gestión del despliegue de los componentes en producción.
- Herramientas y estándares para la gestión y control de riesgos del proyecto.

1.8.3 Dimensión gestión

La idea de esta sección es sobre las herramientas planteadas en la sección Dimensión tecnológica realizar un detalle del proceso de cómo se utilizarán e integrarán las mismas de forma sistémica.

Algunos aspectos que se recomienda tener en cuenta para la planificación de esta dimensión son:

- Roles del proyecto (no del negocio)

En esta sección se requiere una lista con los roles que intervinieron en el proyecto, su responsabilidad y quien o quienes han ocupado cada uno de los mismos. No se deben confundir con los roles (actores) del negocio (dimensión producto).

- Artefactos que se utilizarán

A modo de sugerencia se deberían contemplar al menos los siguientes artefactos:

- Visión del producto.
- Pila de producto (product backlog).
- Visual Story Mapping / Product roadmap.
- Pila de releases.
- Pila del ciclo de desarrollo (Sprint backlog).
- Historias de Usuario / Caso de Uso.
- Sprint Burndown.
- Kanban.
- Impedimentos.
- Riesgos.
- Acciones de mejora.
- Incremento.
- Definición de terminado.
- Gráficos:
 - Gráficos del trabajo pendiente.
 - Gráfico de flujo acumulado.
 - Release burnup (down).
 - Product burnup (down).
- Prácticas de gestión (dinámica)

En función de los artefactos utilizados se requiere una breve explicación de cómo se utilizarán los artefactos mediante las actividades de gestión. A continuación, proponen que se comenten las siguientes actividades:

- Envisioning
- Product planning
- Release planning
- Sprint planning
- Planning poker
- Dinámica de la ejecución del sprint
- Standup daily meeting
- Sprint review
- Retrospectivas

1.8.4 Dimensión calidad y proceso

La última dimensión intenta poner en valor y resumir las acciones correctivas y de mejora tomadas durante el proyecto y si se ha logrado algún tipo de sistematización.

A modo de guía se comentan aspectos a verificar en el proyecto:

Empirismo

El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Las metodologías ágiles emplean un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo.

El empirismo es fundamental en la cultura ágil sin él no podríamos cumplir con las premisas del ciclo de vida iterativo e incremental y realizar gestión adaptativa.

Mejora Continua

La mejora continua del proceso y metodología de desarrollo será un eje rector durante el proyecto. Desde el empirismo es muy importante lograr, no sólo detectar lo que se hace bien o lo que se hace mal. Estas detecciones deben estar fundamentadas en mediciones que permitan establecer si los cambios que introducimos mejoran nuestro rendimiento y calidades de producto esperadas.

El empirismo percé no alcanza como modelo de mejora continua, pues las experiencias realizadas deben fundamentar su evolución en las mediciones que se establezcan.

En este sentido será fundamental al momento de establecer una condición, sucesos o decisiones sobre la relación empírica de oportunidades para el proyecto, cuál será el sistema de medición que nos permita establecer si los cambios que vamos afrontando, mejoran o no el proceso adoptado.

Adaptabilidad

Disposición y buena voluntad para llevar adelante las acciones de cambio sugeridas a partir del empirismo y la mejora continua de nuestro proceso.

Las metodologías ágiles basan la adaptabilidad fundamentalmente en los cambios requeridos para que el proceso de desarrollo mejore.

Colaboración

Fomentar la comunicación tanto entre los integrantes del equipo como así también entre todos los involucrados en el proyecto, entendiendo que las mejores soluciones y diseños creativos surgen holísticamente de todo el grupo de personas interesadas.

Para ello es fundamental fomentar esta cultura mediante prácticas de diseño emergente y convergente. Como por ejemplo desde técnicas de revisión y brainstorming hasta técnicas de convergencia como “Design Thinking”, “Círculo de control de calidad” o “Sí y además”.

- Algunas pistas y características que permiten fomentar la colaboración son:
- Múltiples personas interactuando para resolver el problema. Mejora la resolución del mismo cubriendo todos los aspectos a tener en cuenta.

- Atar cada decisión de diseño a un aspecto a resolver del problema, evitando agregar capacidades innecesarias.
- Despegarnos de nuestros diseños. La humildad intelectual es parte del agilismo. Si contamos con un martillo, todos los problemas son "clavos". La predisposición a escuchar activamente al otro es fundamental.
- Hacer generalizaciones sólo por inducción, cuando hay suficientes ejemplos para justificarla. Esto permite además fomentar el empirismo.

1.9 MAPA DE CALIDAD CMMI-ÁGILES

A modo de resumen del presente capítulo se sintetizan las áreas clave propuestas por CMMi para los niveles de maduración 2 y 3 y se establece la correlación de las herramientas, técnicas y prácticas propuestas por las metodologías ágiles para dar cumplimiento a las mismas.

1.9.1 Gestión De Requisitos (REQM)

<i>REQM</i>	<i>Práctica CMMi</i>	<i>Práctica Ágil</i>
1.1	Comprender los requisitos	Revisar la pila de producto (<i>Product Backlog</i>) (<i>características, épicas, metáforas</i>) con dueño de producto (PO) y equipo.
1.2	Obtener el compromiso sobre los requisitos	<i>Pila de producto priorizada, Visual Story Mapping, Release Planning</i> . Se consensúan con interesados (stakeholders).
1.3	Gestionar los cambios a los requisitos	<i>Limpieza de la pila de producto (Backlog Grooming), DEMOSTRACIÓN y Sprint review</i> . Planificación constante. Adaptativo.
1.4	Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos	Herramientas de Scrum: Trello, Jira, Kanbanize, Pivotal Tracker, iceScrum, GitLab. Combinar herramientas con Integración Continua; TDD + BDD → IC.
1.5	Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos	<i>StandUp Daily Meeting (reunión diaria), DEMO, Retrospectiva, Sprint Planning, Backlog Grooming</i> .

1.9.2 Planificación Del Proyecto (PP)

■ Establecer Las Estimaciones (SG1)

PP	Práctica CMMi	Práctica Ágil
1.1	Estimar el alcance del proyecto.	<i>Pila de producto (Backlog)</i> priorizada y estimada, <i>Visual Story Mapping</i> , <i>Release Mapping</i> .
1.2	Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas.	<i>Puntos de historias (Story points)</i> , <i>Planning Poker</i> , <i>pesos relativos</i> , <i>fibonacci</i> .
1.3	Definir las fases del ciclo de vida del proyecto.	Proceso Ágil: Iterativo e incremental: evolutivo.
1.4	Estimar el esfuerzo y el coste.	<i>Velocidad (Velocity)</i> , <i>hora ideal</i> , <i>spikes</i> , <i>teamwork</i> .

■ Desarrollar Un Plan De Proyecto (SG2)

PP	Práctica CMMi	Práctica Ágil
2.1	Establecer el presupuesto y el calendario.	<i>Velocity & spikes</i> , <i>visual story mapping</i> , <i>sprint release</i> , <i>sprint backlog</i> .
2.2	Identificar los riesgos del proyecto.	Todas las prácticas ágiles identifican riesgos: Daily + Burndown + Retrospectivas + Planning.
2.3	Planificar la gestión de los datos.	No se establece práctica → Ingeniería
2.4	Planificar los recursos del proyecto.	Teamwork + Velocity & spikes
2.5	Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias.	<i>Programación en parejas (pair programming)</i> , <i>revisión de pares (peer reviews)</i> , <i>inspección de código (code inspection)</i> , <i>retrospectivas</i> y acciones de mejora → "empirismo".
2.6	Planificar el compromiso de las partes interesadas.	Roles Scrum e interacción de los roles.
2.7	Establecer el plan de proyecto.	Proceso ágil, prácticas y herramientas → Software Development Plan → entallamiento de las prácticas, roles y artefactos.

■ Obtener El Compromiso Con El Plan (SG3)

PP	Práctica CMMi	Práctica Ágil
3.1	Revisar los planes que afectan al proyecto.	<i>Standup daily meeting, DEMO, retrospectiva, sprint planning meeting, release planning meeting.</i>
3.2	Conciliar los niveles de trabajo y de recursos.	<i>Standup daily meeting y sprint planning.</i>
3.3	Obtener el compromiso con el plan.	<i>Daily con participación de PO, sprint planning</i>

1.9.3 Monitorización Y Control Del Proyecto (PMC)

■ Monitorizar El Proyecto Frente Al Plan (SG1)

PMC	Práctica CMMi	Práctica Ágil
1.1	Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto.	Burndown (todos los niveles), velocity vs. capacidad, flujo acumulativo.
1.2	Monitorizar los compromisos.	Burndown (todos los niveles), flujo acumulativo, daily, retrospectiva y planning meeting.
1.3	Monitorizar los riesgos del proyecto.	Risk burndown.
1.4	Monitorizar la gestión de los datos.	No definido. Prácticas de ingeniería.
1.5	Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	Sprint review meeting, daily con PO, planning meeting.
1.6	Llevar a cabo las revisiones del progreso.	Daily meeting, Sprint review meeting, retrospectiva.
1.7	Llevar a cabo las revisiones de hitos.	Sprint review meeting, release burndown, kanban board.

■ Gestionar Las Acciones Correctivas Hasta Su Cierre. (SG2)

PMC	Práctica CMMi	Práctica Ágil
2.1	Analizar las cuestiones.	Retrospectiva → acciones de mejora continua. Risk Burndown.
2.2	Llevar a cabo las acciones correctivas.	Sprint planning, contemplando las acciones de mejora (spikes) y el plan de mitigación de riesgos.
2.3	Gestionar las acciones correctivas.	Mismas herramientas de seguimiento que el resto de la planificación.

1.10 ROLES, ARTEFACTOS Y PRÁCTICAS ÁGILES

En este último capítulo se proporciona una descripción general de las metodologías Scrum y eXtreme Programming, con un enfoque en sus prácticas, roles y artefactos.

1.10.1 Scrum

Scrum es un marco para organizar y administrar el trabajo dentro de un proyecto ágil. Scrum se basa en un conjunto de valores, principios y prácticas que proporcionan la base a la que una organización agrega su implementación única de prácticas de ingeniería relevantes y sus enfoques específicos para realizar el enfoque propio de Scrum. El resultado será una versión de Scrum exclusivamente entallada a las necesidades de cada proyecto.

Para comprender mejor el concepto de la metodología, se puede pensar a Scrum como los cimientos y las paredes de un edificio. Los valores, principios y prácticas de Scrum serían los componentes estructurales clave. No se puede ignorar o cambiar fundamentalmente un valor, principio o práctica sin correr el riesgo de colapsar. Sin embargo, lo que se puede hacer es personalizar dentro de la estructura de Scrum, agregando accesorios y funciones hasta que tenga un proceso que funcione para un proyecto en particular, especialmente si se interpreta a las metodologías ágiles como un marco de desarrollo adaptativo de nuestro trabajo.

El planteo de Scrum es refrescantemente simple y centrado en las personas basado en los valores de honestidad, apertura, coraje, respeto, enfoque, confianza, empoderamiento y colaboración.

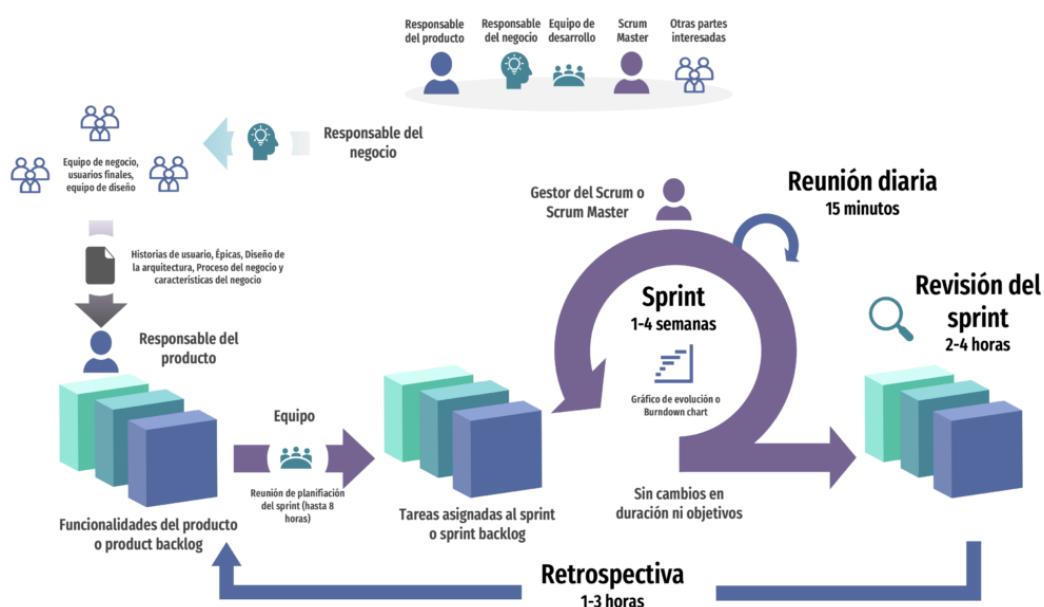


Figura 12-14: - Marco de desarrollo Scrum

1.10.2 Roles de Scrum

Los esfuerzos de desarrollo de Scrum consisten en uno o más equipos de Scrum, cada uno compuesto por tres roles: dueño del producto (Product Owner), Scrum Master y el equipo de desarrollo. Puede haber otros roles, pero para Scrum requiere solo los tres enumerados aquí.

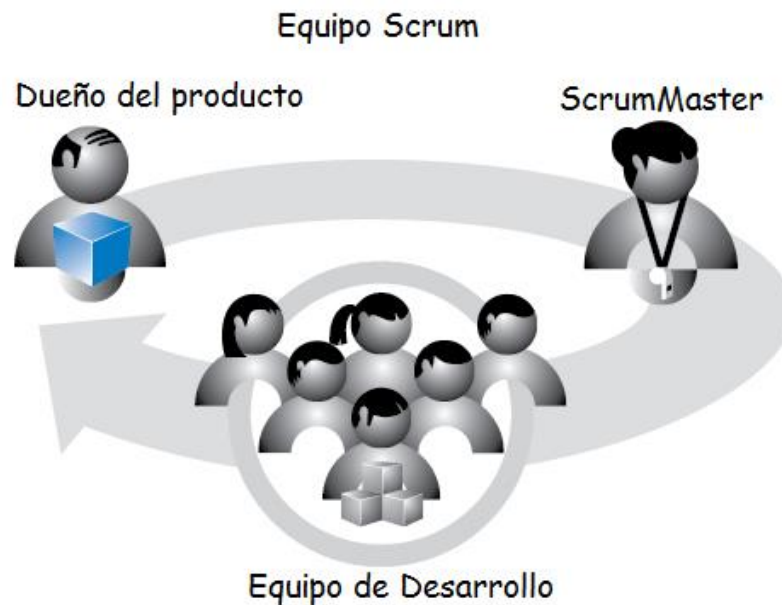


Figura 12.15 - Equipo Scrum

El dueño del producto es responsable de lo que se desarrollará y en qué orden. El Scrum Master es responsable de guiar al equipo en la creación y el seguimiento de su propio proceso basado en el marco más amplio de Scrum. El equipo de desarrollo es responsable de determinar cómo entregar lo que ha pedido el dueño del producto.

Que "gerente" no aparezca como un rol en la figura no nos debe inquietar; los gerentes aún tienen un papel importante en las organizaciones que usan Scrum. La metodología Scrum define sólo los roles que son específicos de Scrum, no todos los roles que pueden y deben existir dentro de una organización que usa Scrum. Es importante comprender que están el resto de los actores del cliente y de la organización, Scrum los divide en los que forman parte del equipo y los que no, pero de ninguna manera son ignorados.

1.10.2.1 Dueño de Producto

El dueño del producto es la persona central facultada con el liderazgo del producto. Es la única autoridad responsable de decidir qué características y funcionalidades construir y el orden para hacerlo. El dueño del producto mantiene y comunica a todos los demás participantes una visión clara de lo que el equipo Scrum

está tratando de lograr. Como tal, el dueño del producto es responsable del éxito general de la solución que se desarrolla y/o mantiene.

No es relevante si el foco está en la implementación de un producto externo desarrollado por terceros o en una aplicación interna; el dueño del producto aún tiene la obligación de asegurarse que siempre se realice el trabajo más valioso posible, que puede incluir trabajo enfocado técnicamente. Para garantizar que el equipo construya rápidamente lo que quiere el dueño del producto, éste colabora activamente con el Scrum Master y el equipo de desarrollo y debe estar disponible para responder preguntas una vez que son planteadas.

En resumen, las responsabilidades del dueño del producto son:

- Decidir qué construir o implementar y que no.
- Releva, recuperar, sintetizar y tener claros los requisitos del negocio y del producto bajo construcción/implementación.
- Definir buenas “Historias de usuario” o “Casos de uso”. (requerimientos).
- Fijar los criterios de aceptación que garanticen el cumplimiento de los requerimientos.
- Ordenar y priorizar los ítems de la pila del producto.
- Definir el mínimo producto viable (MVP), el visual story mapping y el plan de releases.
- Acordar junto al resto del equipo una definición de terminado. Acordando atributos y principios de calidad del producto bajo construcción.
- Validar las entregas (Sprints Review).

Se recomienda en función de los valores propuestos por la metodología que el dueño del producto no de órdenes al resto del equipo, garantizando una mirada colectiva y colaborativa del producto bajo desarrollo. Así mismo el equipo no debiera trabajar en otros requerimientos distintos a los acordados para cada Sprint.

El dueño del producto debe garantizar o resolver los siguientes aspectos durante el desarrollo del producto bajo construcción:

- Estar disponible y accesible para el equipo, todas las veces que éste lo requiera. Elaborar material de entrada y gestionar los datos del negocio si estos son requeridos.
- Responsable de gestionar los impedimentos durante el sprint y resolverlos dentro de sus posibilidades. En caso extremo también es el único responsable de suspender un sprint en el caso extremo de un impedimento grave.
- Asegurar que todo el entorno del proyecto: equipo, interesados y actores del proyecto entienden el alcance de los requerimientos, estableciendo para ello los criterios de aceptación y los materiales de síntesis como los storyboards o maquetas de la funcionalidad requerida. El equipo colabora con el dueño del producto en estas tareas.

Es importante a su vez que el dueño del producto conozca el ritmo de trabajo del equipo (velocity), garantizando y acompañando el ritmo del flujo de construcción

(paz sostenible), sin presiones, enfocado en aportar el mayor valor posible para resolver el negocio en cuestión.

A su vez el dueño del producto participa de las siguientes actividades establecidas en Scrum:

- Reunión diaria (daily meeting), especialmente enfocado en los impedimentos y la priorización de la pila del sprint (sprint backlog).
- Todas las reuniones de planificación, incluyendo la planificación de cada sprint (sprint planning).
- Revisión del sprint (sprint review).
- Retrospectiva del sprint (sprint retrospective).

1.10.2 Scrum Master

El Scrum Master ayuda a todos los involucrados a comprender y adoptar los valores, principios y prácticas de Scrum. Actúa como entrenador, proporciona liderazgo de procesos y ayuda al equipo Scrum y al resto de la organización a desarrollar su propio enfoque Scrum de alto rendimiento y específico de la organización. Al mismo tiempo, el Scrum Master ayuda a la organización a través del desafiante proceso de gestión de cambios que puede ocurrir durante la adopción de Scrum.

Como facilitador, el Scrum Master ayuda al equipo a resolver problemas y realizar mejoras en el uso de Scrum. También es responsable de proteger al equipo de la interferencia externa y asume un papel de liderazgo en la eliminación de los impedimentos que inhiben la productividad del equipo (cuando los individuos por sí mismos no pueden resolverlos razonablemente). El Scrum Master no tiene autoridad para ejercer control sobre el equipo, por lo que este rol no es el mismo que el rol tradicional de gerente de proyecto o gerente de desarrollo. El Scrum Master funciona como líder, no como gerente y del proceso y sus prácticas y no sobre el alcance del producto.

En resumen, las responsabilidades del Scrum Master son:

- Planifica la implementación de Scrum conjuntamente con la organización.
- Ayuda y colabora con la organización a entender qué interacciones con el equipo aportan valor y cuáles no.
- Ayuda y colabora con el dueño del producto a entender la agilidad.
- Ayuda y colabora con el dueño del producto a maximizar el valor del negocio, respecto de la solución bajo construcción.
- Enseña y transfiere capacidades al dueño del producto para priorizar y gestionar efectivamente la pila del producto, aplicando técnicas de limpieza y mantenimiento de la pila de producto (backlog grooming).

- Ayuda, colabora y transfiere capacidades al equipo de desarrollo para convertirse en un equipo auto-organizado y multifuncional. Un equipo Scrum maduro no necesita Scrum Master.

- Colabora con la solución de impedimentos e imprevistos que suceden durante el proyecto.

- Asegura que existan criterios de aceptación entendibles y garantiza que exista una definición de terminado.

Es muy importante para la metodología no confundir los roles de Scrum Master y dueño del producto, pues ambos tienen funciones y responsabilidades bien distintas dentro del proyecto. El dueño del producto cuenta con una visión más del negocio y de los que se requiere de la solución para garantizar dichos objetivos en cambio el Scrum Master se encarga de que todo el equipo, la organización y los actores involucrados entiendan Scrum y lo apliquen correctamente.

El Scrum Master debe garantizar y colaborar los siguientes aspectos durante el proceso de desarrollo:

- Ayuda, colabora y garantiza que las acciones de mejora detectadas durante las retrospectivas sean llevadas a cabo.

- Mantiene y colabora con la visibilidad del proceso y sus resultados mediante la utilización de las gráficas y las métricas del proceso.

- Asegura y promueve que se cumplan las premisas de las buenas prácticas técnicas de desarrollo y de la programación.

- Realiza y promueve actividades de capacitación y transferencia de capacidades a la organización y al equipo para mejorar los aspectos metodológicos del proceso cada vez que sea necesario.

- Promueve, gestiona y organiza actividades de mejora continua durante el proyecto: revisión técnica de pares, deuda técnica, atributos de calidad, alineamiento tecnológico de la solución, etc.

- A su vez el Scrum Master participa de las siguientes actividades establecidas en Scrum:

- Reunión diaria (daily meeting), especialmente enfocado en los impedimentos y la priorización de la pila del sprint (sprint backlog).

- Todas las reuniones de planificación, incluyendo la planificación de cada sprint (sprint planning).

- Revisión del sprint (sprint review).

- Retrospectiva del sprint (sprint retrospective).

1.10.3 Equipo de desarrollo

Los enfoques tradicionales de desarrollo de software analizan varios tipos de roles de trabajo, como arquitecto, programador, probador (tester), administrador de base de datos, diseñador, etc. Scrum define el papel de un equipo de desarrollo, que

es simplemente una colección diversa y multifuncional de este tipo de personas que son responsables de diseñar, construir y probar el producto deseado.

El equipo de desarrollo se autoorganiza para determinar la mejor manera de lograr el objetivo establecido por el dueño del producto en función del negocio a resolver. El equipo de desarrollo suele tener entre tres y nueve personas; sus miembros deben tener colectivamente todas las habilidades necesarias para producir software funcional de buena calidad. Por supuesto, Scrum se puede utilizar en esfuerzos de desarrollo que requieren equipos mucho más grandes. Sin embargo, en lugar de tener un equipo Scrum con, digamos, de 35 personas, lo más probable es que haya cuatro o más equipos Scrum, cada uno con un equipo de desarrollo de nueve personas o menos.

En resumen, las responsabilidades del Equipo de Desarrollo son:

- Encargado de producir y entregar incrementos de producto “terminado”.
- Estructurados y empoderados para organizar y gestionar el trabajo, manteniendo el foco en el valor del negocio, proactivos, colaborativos y cooperativos con el dueño del producto.
- Multifuncional e interdisciplinario, con las habilidades necesarias para crear y producir incrementos al producto.
- No existen jefes, ni subgrupos, ni dueños de tareas ni sectorización del trabajo. La colaboración es la constante del equipo. Se mantienen y promueven los valores de “propietarios del código” (code ownership) “todo el equipo” (whole team).
- Si bien se enfocan en el concepto de moverse alrededor del código (move around) pueden existir especialistas en determinados temas que deberán transferir al resto del equipo dichos saberes.

1.10.3 Artefactos y actividades Scrum

La Figura 1.14 ilustra la mayoría de las actividades y artefactos de Scrum y cómo encajan entre sí.

Para interpretar la figura correctamente se realizará un recorrido de izquierda a derecha de la misma.

El dueño del producto tiene una visión de lo que quiere crear (el gran cubo). Debido a que el cubo puede ser grande, a través de una actividad llamada limpieza (grooming), se divide en un conjunto de características que se recopilan en una lista priorizada llamada pila de producto (Product Backlog).

Un ciclo/iteración (sprint) comienza con la planificación del sprint, abarca el trabajo de desarrollo durante el sprint (llamado ejecución del sprint) y finaliza con la revisión y la retrospectiva. El sprint está representado por la gran flecha en bucle que domina el centro de la figura. Es probable que la cantidad de elementos en la pila de producto (Product Backlog) sea más de lo que un equipo de desarrollo puede completar en un sprint de corta duración. Por esa razón, al comienzo de cada sprint,

el equipo de desarrollo debe determinar un subconjunto de los elementos de la pila de producto que el equipo de desarrollo determina que puede completar en un ciclo, una actividad denominada planificación de sprint, que se muestra justo a la derecha del cubo grande de la pila de producto.

Para promover la confianza de que el equipo de desarrollo ha hecho un compromiso razonable para el ciclo, los miembros del equipo crean un segundo trabajo pendiente durante la planificación del sprint, llamado trabajo pendiente del sprint. La pila del sprint (Sprint Backlog) describe, a través de un conjunto de tareas detalladas, cómo el equipo planea diseñar, construir, integrar y probar el subconjunto seleccionado de funciones de la pila del producto durante ese ciclo (sprint) en particular.

Lo siguiente es la ejecución del sprint, donde el equipo de desarrollo realiza las tareas necesarias para concretar y producir las funciones del negocio seleccionadas para ser resueltas. Cada día, durante la ejecución del sprint, los miembros del equipo ayudan a gestionar el flujo de trabajo mediante la realización de una actividad de sincronización, inspección y planificación adaptativa conocida como “reunión diaria” (Daily Scrum). Al final de la ejecución del sprint, el equipo ha producido un incremento de producto potencialmente entregable que representa parte, pero no toda, la visión del dueño del producto.

El equipo Scrum completa el sprint realizando dos actividades de inspección y adaptación. La primera, llamada revisión del sprint, las partes interesadas y el equipo Scrum inspeccionan el producto que se está construyendo. La segunda, llamada retrospectiva del sprint, el equipo Scrum inspecciona el proceso Scrum que se está utilizando para crear el producto. El resultado de estas actividades pueden ser adaptaciones que se abrirán paso en la pila de producto o se incluirán como parte del proceso de desarrollo del equipo.

En este punto, el ciclo de sprint de Scrum se repite, comenzando de nuevo con el equipo de desarrollo determinando el siguiente conjunto más importante de elementos de la pila de producto que puede completar. Después de que se haya completado una cantidad adecuada de sprints, la visión del dueño del producto se realizará y se podrá lanzar la solución. Esto estará alineado con las actividades de visión del producto (solución), incluyendo el Visual Story Mapping y la planificación del plan de versiones (releases) y el mínimo producto viable (MVP).

1.10.3.1 Visión del producto

La actividad de visión del producto ya ha sido descrita en la sección Puesta en valor del negocio.

1.10.3.2 Pila del Producto (Product Backlog)

Cuando se usa Scrum, siempre se hace primero el trabajo de mayor valor para el negocio. El dueño del producto, con el aporte del resto del equipo Scrum y las partes interesadas, es el responsable final de determinar y administrar la secuencia de este trabajo y comunicarlo en forma de una lista priorizada (u ordenada) conocida como Pila de Producto (Product Backlog o simplemente Backlog). En el desarrollo de nuevos productos, los elementos de la pila de producto inicialmente son características necesarias para cumplir con la visión del dueño del producto. Para el desarrollo continuo de productos, la acumulación de ítems también puede contener nuevas funciones, cambios en las funciones existentes, defectos que necesitan reparación, mejoras técnicas, etc.

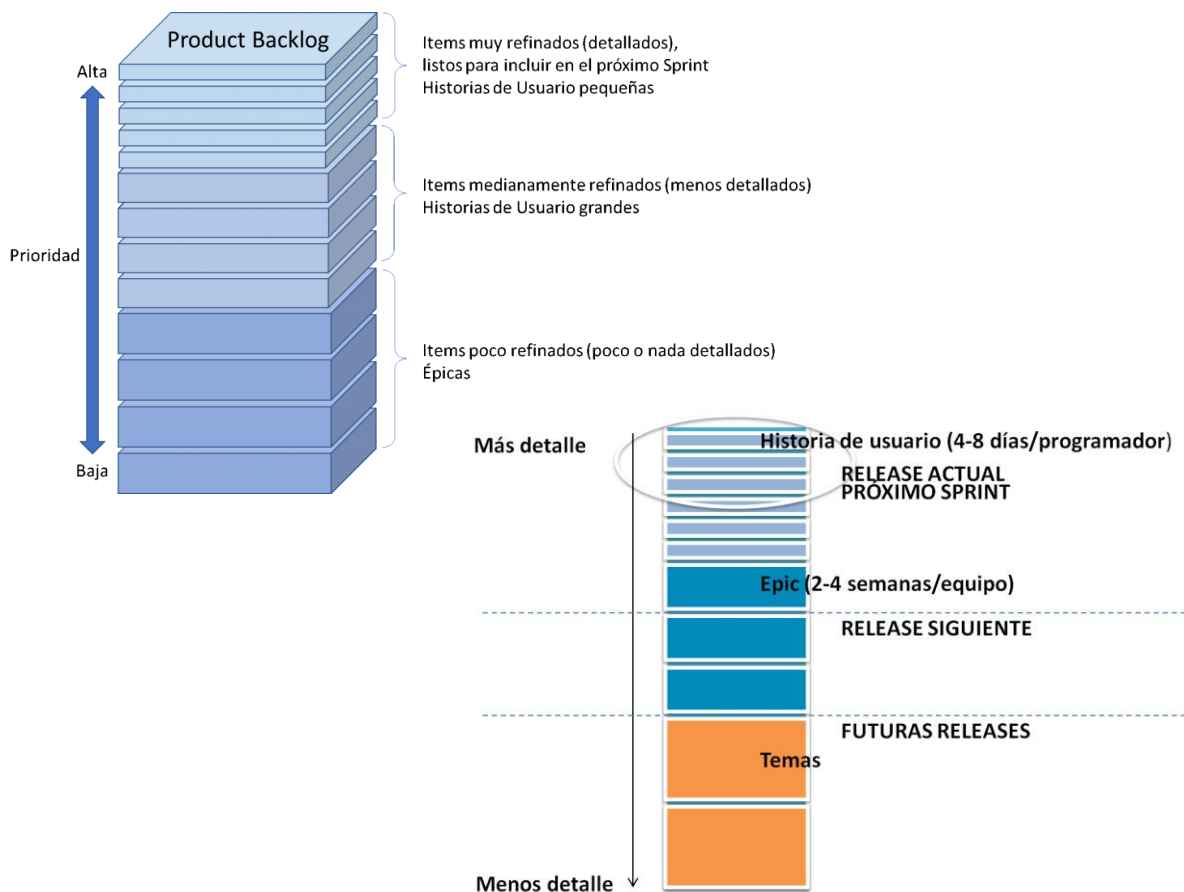


Figura 1.16 - Pila de Producto (Product Backlog)

El dueño del producto colabora con las partes interesadas internas y externas (actores del negocio a resolver) para recopilar y definir los elementos de la pila del producto. Luego se asegura que dichos elementos se coloquen en la secuencia correcta (usando factores como el valor, el costo, el conocimiento y el riesgo) de modo que los elementos de alto valor aparezcan en la parte superior de la pila de producto y los elementos de menor valor aparezcan debajo, en el fondo de la pila. La pila de

producto es un artefacto en constante evolución, completamente dinámico. El dueño del producto puede agregar, eliminar y revisar elementos a medida que cambian las condiciones del negocio, o a medida que crece la comprensión del producto por parte del equipo Scrum (a través de comentarios sobre el software producido durante cada sprint).

La actividad de crear y refinar elementos de la pila de producto, estimarlos y priorizarlos se conoce como limpieza o acicalar la pila de producto (Backlog Grooming).

Antes de finalizar la priorización, limpieza y organización de la pila de producto, es necesario saber el tamaño de cada elemento.

1.10.3.4 Visual Story Mapping

El artefacto de Visual Story Mapping ya ha sido descrito en la sección Backlog & Visual Story Mapping.

1.10.3.5 Sprints

En Scrum, el trabajo se realiza en iteraciones o ciclos de hasta un mes calendario llamados sprints. El trabajo completado en cada sprint debe crear algo de valor tangible para el cliente o usuario.

El trabajo completado en cada sprint debe crear algo. Los sprints tienen un límite de tiempo (timeboxing), por lo que siempre tienen una fecha de inicio y finalización y, en general, se recomienda que todos tengan la misma duración. Un nuevo sprint sigue inmediatamente a la finalización del sprint anterior. Por regla general, no se permiten cambios en el alcance o que el equipo de desarrollo o los actores alteren los objetivos durante un sprint; sin embargo, las necesidades del negocio a veces hacen imposible el cumplimiento de esta regla de valor tangible para el cliente o usuario.

1.10.3.6 Planificación del Sprint

El ítem de la pila de producto puede representar muchas semanas o meses de trabajo, que es mucho más de lo que se puede completar en un solo sprint corto. Para determinar el subconjunto más importante de elementos de la pila de producto para construir un objeto entregable en el próximo sprint, el dueño del producto, el equipo de desarrollo y Scrum Master realizan la actividad de planificación del sprint.

Durante la planificación del sprint, el dueño del producto y el equipo de desarrollo acuerdan un objetivo del sprint que define lo que se supone que se puede lograr para el próximo sprint. Con este objetivo, el equipo de desarrollo revisa la pila de producto y determina los elementos de alta prioridad que el equipo puede lograr

de manera realista en el próximo sprint mientras trabaja a un ritmo sostenible, un ritmo al que el equipo de desarrollo puede trabajar cómodamente durante un período prolongado de tiempo.

Para adquirir confianza en lo que se puede hacer, muchos equipos de desarrollo dividen cada función objetivo en un conjunto de tareas. La recopilación de estas tareas, junto con sus elementos asociados de la pila de producto, forma un segundo conjunto de ítems denominado pila del sprint. Estas tareas requieren ser discutidas y conversadas con el dueño del producto para que no queden dudas del alcance, el negocio y la solución (el qué) debe contener cada ítem seleccionado. Para ello es muy importante que cada ítem cuente, además de su explicación coloquial, con una síntesis del negocio y al alcance esperado como: guión gráfico (storyboard), maquetas (mockups) y fundamentalmente criterios de aceptación con sus datos de base (estado inicial) y resultados esperados (estado esperado).

Luego, el equipo de desarrollo proporciona una estimación (preferentemente determinada en esfuerzo relativo -fibonacci por ejemplo- en relación a la velocidad -capacidad- del equipo en un sprint) del esfuerzo requerido para completar cada tarea. Luego el equipo de desarrollo divide los elementos de la pila del sprint en tareas de menor tamaño lo suficientemente pequeñas como para poder ejecutarlas en una jornada de trabajo de una persona. Esta división sirve al equipo a modo diseño y planificación justo a tiempo (just in time) sobre cómo realizar las funciones.

La mayoría de los equipos de Scrum que realizan sprints de dos semanas a un mes de duración intentan completar la planificación del sprint en aproximadamente cuatro a ocho horas de duración de reunión con intensa participación del dueño de producto. Un sprint de una semana no debería tomar más de un par de horas para planificar (y probablemente menos). Durante este tiempo hay varios enfoques que se pueden utilizar. El enfoque que se utiliza con mayor frecuencia sigue un ciclo simple: seleccionar un elemento de la lista de la pila del producto (siempre que sea posible, el siguiente elemento más importante según lo definido por el dueño del producto), dividir el elemento en tareas técnicas que permitan ser verificada su finalización y determinar si el elemento seleccionado logra cumplir con una funcionalidad específica comprobable y de valor para el proyecto y el producto. Planificar el elemento dentro del sprint (en combinación con otros elementos destinados al mismo sprint). Verificar que la capacidad del equipo permite completar el trabajo dentro del sprint, repetir el ciclo hasta que el equipo no tenga capacidad para hacer más trabajo.

1.10.3.7 Ejecución del Sprint

Una vez que el equipo Scrum finaliza la planificación del sprint y acuerda el contenido del mismo, el equipo, guiado por el Scrum Master, realiza todo el trabajo a nivel de tarea necesario para realizar las funciones, donde "termina" significa que hay un alto grado de confianza en que se ha completado todo el trabajo necesario para producir características contando con una buena calidad.

Exactamente qué tareas realiza el equipo depende, por supuesto, de la naturaleza del trabajo (por ejemplo, ¿estamos construyendo software y qué tipo de software, o estamos construyendo hardware, o es trabajo de marketing?).

Nadie le debe indicar al equipo de desarrollo en qué orden o cómo hacer el trabajo a nivel de tarea en la pila del sprint. Los miembros del equipo definen su propio trabajo a nivel de tarea y luego se autoorganizan de la manera que consideren mejor para lograr el objetivo del sprint y cumplir con la definición de terminado del mismo. Recordemos que esta definición de terminado siempre está alineada con el negocio que se debe resolver con la solución en construcción.

1.10.3.8 Reunión diaria (daily scrum)

Durante el sprint todos los días, preferentemente a la misma hora, los miembros del equipo de desarrollo realizan una reunión diaria con un límite de tiempo (15 minutos o menos). Esta actividad de inspección y adaptación está referida a la práctica común de que todos se pongan de pie durante la reunión para ayudar a promover la brevedad de la misma.

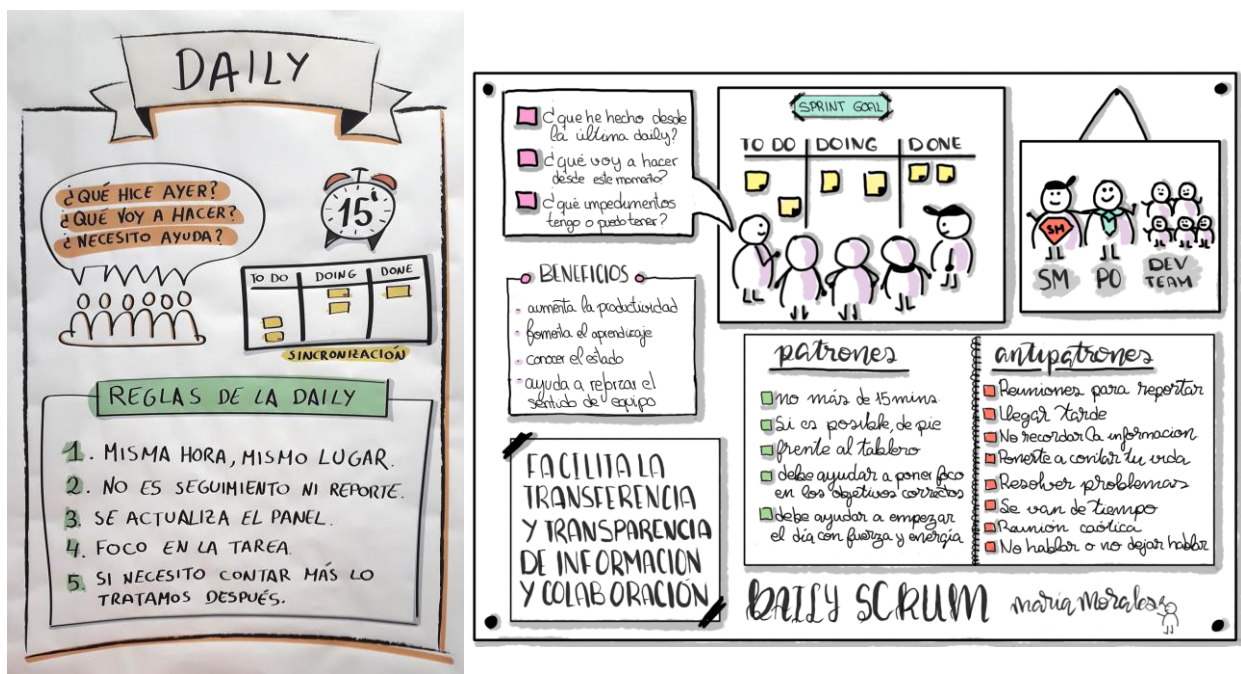


Figura 1.17: Conceptos de la Reunión Diaria

Un enfoque común para realizar la reunión diaria es que el Scrum Master facilite y cada miembro del equipo se turne para responder tres preguntas en beneficio de los demás miembros del equipo:

1. **Progreso:** ¿Qué logré desde la última reunión diaria? También permite mantener la evolución del burndown. (tablero de avance del sprint).
2. **Planificación:** ¿En qué planeo trabajar para la próxima reunión diaria?

3. **Adaptación:** ¿Cuáles son los obstáculos o impedimentos que me impiden progresar?

Al responder estas preguntas, todos comprenden el panorama general de lo que está ocurriendo, cómo están progresando hacia el objetivo del sprint, cualquier modificación que deseen realizar en sus planes para el trabajo del próximo día y qué problemas deben abordarse. La reunión diaria es esencial para ayudar al equipo de desarrollo a administrar el flujo de trabajo de forma rápida y flexible dentro de un sprint.

La reunión diaria NO es una actividad de resolución de problemas. En ocasiones, muchos equipos deciden hablar sobre los problemas después del scrum diario y lo hacen con un pequeño grupo de personas interesadas, normalmente para resolver conversaciones sobre funcionalidad o encarar deuda técnica. La reunión diaria tampoco es una reunión de estado tradicional, especialmente del tipo que históricamente convocan los gerentes de proyecto para que puedan obtener una actualización sobre el estado del proyecto. Sin embargo, puede ser útil para comunicar el estado de los elementos del backlog del sprint entre los miembros del equipo de desarrollo. Principalmente, es una actividad de inspección, sincronización y planificación diaria adaptativa que ayuda a un equipo autoorganizado a hacer mejor su trabajo.

1.10.3.9 Terminado

Scrum se refiere a los resultados del sprint como un incremento de producto potencialmente entregable, lo que significa que todo lo que el equipo de Scrum acordó hacer, realmente se hace de acuerdo con su definición acordada de terminado. Esta definición específica el grado de confianza sobre el trabajo completado cuenta con la calidad óptima y es potencialmente desplegable para su uso. Por ejemplo, cuando se desarrolla software, una definición mínima de terminado debería generar una porción completa (utilizable por el usuario) de funcionalidad del producto que cuenta con su diseño, construcción, integración, pruebas y debidamente documentada.

Una definición agresiva de terminado permite que la empresa (cliente) decida en cada ciclo si se desea desplegar (implementar o lanzar) lo que se construyó a los clientes internos o externos (usuarios).

Para ser claros, “potencialmente desplegable” no significa que lo que se construyó deba ser entregado al usuario final. La puesta en producción es una decisión del negocio (y comercial), que con frecuencia está influenciada por cuestiones como “¿Tenemos suficientes funciones o suficiente flujo de trabajo del cliente para justificar una implementación?” o “¿Pueden nuestros clientes absorber otro cambio dado que les dimos un comunicado hace dos semanas?”.

Potencialmente entregable se considera mejor como un estado de confianza sobre lo construido en el sprint, lo que realmente se hizo, lo que significa que no hay trabajo pendiente sin hacer materialmente importante (como pruebas importantes,

integración, performance, etc.). La calidad final del sprint implica no solo que se entregue un producto potencialmente desplegable sino además que se cumplieron condiciones de calidad que garantizan que el uso del mismo no generará un potencial riesgo al negocio, especialmente debido a fallas sustantivas en el producto.

Como cuestión práctica, con el tiempo algunos equipos pueden variar la definición de terminado. Por ejemplo, en las primeras etapas del desarrollo, tener características que se puedan enviar puede no ser económicamente factible o deseable (dada la naturaleza exploratoria del desarrollo temprano). En estas situaciones, una definición adecuada de terminado podría ser una parte de la funcionalidad del producto que sea lo suficientemente funcional y utilizable para generar comentarios que permitan al equipo decidir qué trabajo se debe hacer a continuación o cómo hacerlo.

1.10.3.10 Revisión del Sprint (Sprint Review)

Al final del sprint hay dos actividades adicionales de inspección y adaptación. Una se llama revisión del sprint.

El objetivo de esta actividad es inspeccionar y adaptar el producto que se está construyendo. Fundamental para esta actividad es la conversación que se lleva a cabo entre sus participantes, que incluyen el equipo Scrum, las partes interesadas, los patrocinadores, los clientes y los miembros interesados de otros equipos. La conversación se centra en revisar las funciones recién completadas en el contexto del esfuerzo de desarrollo general. Todos los asistentes obtienen una visibilidad clara de lo que está ocurriendo y tienen la oportunidad de ayudar a guiar el próximo desarrollo para garantizar que se cree la solución más adecuada para el negocio.

Una revisión exitosa da como resultado un flujo de información bidireccional. Las personas que no están en el equipo de Scrum se sincronizan con el esfuerzo de desarrollo y ayudan a guiar su dirección. Al mismo tiempo, los miembros del equipo de Scrum obtienen una apreciación más profunda del lado comercial y de marketing de su producto al recibir comentarios frecuentes sobre la convergencia del producto hacia clientes o usuarios conformes. Por lo tanto, la revisión del sprint representa una oportunidad programada para inspeccionar y adaptar el producto.

Como cuestión de práctica, las personas ajenas al equipo Scrum pueden realizar revisiones de funciones dentro del sprint y proporcionar comentarios para ayudar al equipo Scrum a alcanzar mejor su objetivo del sprint.

Esta fase incluye además de los aspectos funcionales de valor al negocio la garantía de la calidad del producto a través de los atributos de calidad propuestos en la visión del proyecto. Los atributos de calidad implican todos los aspectos No Funcionales definidos para el proyecto, que como todo desarrollo de software son una oportunidad de mirada innovadora y diferenciadora de otros productos similares. Es importante tener presente que en el desarrollo de software no sólo juegan las

definiciones funcionales del negocio sino cómo realizarlas contando con una mirada sobre la innovación tecnológica al resolver el problema del negocio planteado.

1.10.3.11 Retrospectiva (Sprint Retrospective)

La segunda actividad de inspección y adaptación al final del sprint es la retrospectiva del sprint. Esta actividad ocurre con frecuencia después de la revisión del sprint y antes de la planificación del próximo sprint.

Mientras que la revisión del sprint es un momento para inspeccionar y adaptar el producto, la retrospectiva del sprint es una oportunidad para inspeccionar y adaptar el proceso. Durante la retrospectiva del sprint, el equipo de desarrollo, Scrum Master y el dueño del producto se reúnen para analizar qué funciona y qué no funciona con Scrum y las prácticas y técnicas asociadas. El enfoque está en la mejora continua del proceso necesaria para ayudar a que un buen equipo Scrum se vuelva excelente. Al final de una retrospectiva de sprint, el equipo Scrum debería haber identificado y comprometido con un número práctico de acciones de mejora de procesos que llevará a cabo el equipo Scrum en el próximo sprint.

Es importante para realizar la actividad de retrospectiva que la misma esté debidamente preparada, en general por el Scrum Master que propone distintas técnicas de reuniones para evaluar, diagnosticar, promover y resolver las mejoras deseadas al proceso. En equipos de desarrollo con mayor nivel de madurez, las reuniones pueden ser organizadas por algún integrante del equipo, esto mejora sensiblemente la performance y los resultados de las reuniones debidos a la óptica del compromiso del equipo al realizar y proponer las mejoras. Existe una buena cantidad de técnicas de reuniones grupales orientadas a las retrospectivas que los equipos Scrum deben ir incorporando. En particular Scrum no propone ninguna de ellas en particular.

Una vez que se completa la retrospectiva del sprint, todo el ciclo se repite nuevamente, comenzando con la siguiente sesión de planificación del sprint, que se lleva a cabo para determinar el conjunto de trabajo actual de mayor valor en el que se debe enfocar el equipo.

1.10.4 Extreme Programming

Extreme Programming definida en inglés por su creador Kent Beck generando la sigla y marca registrada XP como se conoce a esta metodología ágil.

En términos generales no existen grandes diferencias con Scrum de hecho se puede mirar a Scrum como un marco de gestión de proyectos ágiles y a XP como un conjunto de prácticas y técnicas orientadas a garantizar la calidad del resultado de los productos elaborados.

En general se recomienda la utilización combinada de ambas metodologías en los proyectos.

En palabras del propio Kent Beck se reconocen y distinguen fundamentalmente los siguientes conceptos cómo destacados:

- Retroalimentación temprana, concreta y continua de ciclos cortos.
- Enfoque de planificación incremental, que genera rápidamente un plan general que se espera evolucione a lo largo de la vida del proyecto.
- Capacidad para programar de manera flexible la implementación de la funcionalidad, respondiendo a las necesidades del negocio aún cuando cambien.
- Generación de confianza mediante la ejecución de pruebas automatizadas escritas por programadores y clientes para monitorear el progreso del desarrollo, permitir que el sistema evolucione y detectar defectos de forma temprana.
- Basado en la comunicación oral, las pruebas y el código fuente para comunicar la estructura y la intención del sistema.
- garantía de calidad a través de un proceso de diseño evolutivo que dura tanto como dura el sistema.
- Estrecha colaboración de programadores con habilidades técnicas acordes a los proyectos.

XP es una disciplina porque hay ciertas actividades y premisas que se deben garantizar y realizar en XP. Por ejemplo, no se puede elegir si se escribirán o no pruebas automatizadas; si no se hacen, no se puede considerar que se está bajo la metodología XP.

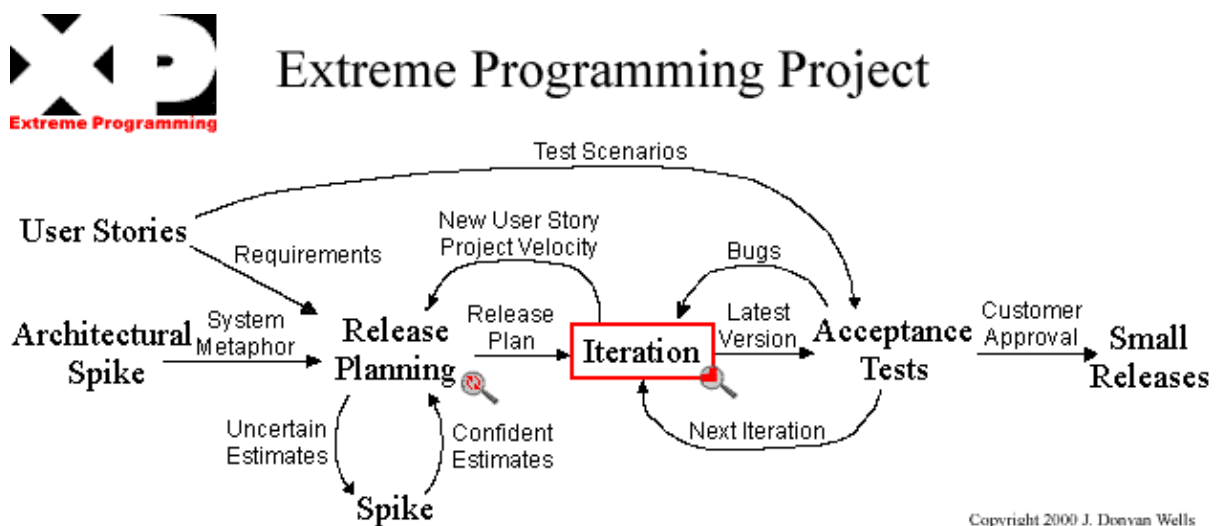


Figura 1.18 - Marco conceptual de la metodología eXtreme Programming

Como se puede observar en la Figura 1.17: Marco conceptual de la metodología eXtreme Programming se puede observar que no existen grandes diferencias con el marco definido por Scrum.

1.10.4.1 Roles

A diferencia de Scrum que plantea que no exista una división de roles dentro del equipo, eXtreme Programing reconoce la división de capacidades de las personas de acuerdo a la capa en la que se desarrolla. eXtreme Programing reconoce los siguientes roles:

Programador:

El programador es el corazón de XP. Para XP el programador debe contar con habilidades que se deben destacar respecto de otros estilos de desarrollo. Algunas de estas habilidades requieren estar orientadas a las capacidades técnicas de los individuos, contando con apego a la calidad de programación, buenas prácticas y al código limpio, comprendiendo los principios de deuda técnica y ser capaz de refactorizar, para ello es importante que el programador cuente con la capacidad de escribir y de realizar pruebas unitarias del código, lo que, al igual que la refactorización, requiere gusto y juicio para que se aplique bien.

El equipo de programación tiene que estar dispuesto a dejar de lado el sentimiento de propiedad individual de una parte del sistema a favor de la propiedad compartida de todo el sistema (code ownership y whole team). Si alguien cambia el código que escribiste, en cualquier parte del sistema, se debe confiar en los cambios y aprender de ellos.

El equipo de programadores debe estar capacitado para reconocer sus temores y debilidades, para aprender de ellos y poder modificarlos. algunos de los miedos y conocidos son:

- Miedo de parecer tonto
- Miedo de ser considerado inútil
- Miedo a volverse obsoleto
- Miedo de no ser lo suficientemente bueno

Por ello es importante destacar los valores de XP entre ellos el coraje, sin el coraje, XP simplemente no funciona. El equipo se pasaría todo el tiempo tratando desesperadamente de no fallar. En cambio, si está dispuesto, con la ayuda necesaria, a reconocer estos medios y sus debilidades. Básicamente las metodologías ágiles se reconocen en el empirismo, el aprendizaje continuo, la detección temprana de equivocaciones y su pronta corrección.

Cliente

El cliente es la otra mitad de la dualidad esencial de XP. El programador sabe programar. El cliente sabe qué programar (el negocio). Ambos programadores y clientes basados en la relación empírica de la solución a desarrollar aprenden mutuamente y de forma colaborativa el uno del otro.

Al igual que los programadores, los integrantes del cliente requieren habilidades especiales para que funcione XP. Hay habilidades particulares que deben ser aprendidas antes de comenzar el proyecto cómo escribir buenas historias de

usuario y contar con una actitud proactiva que hará exitoso el proyecto. Sin embargo, sobre todo, el cliente debe sentirse cómodo influyendo en el proyecto sin poder controlarlo. Las fuerzas fuera de su control darán forma a lo que realmente se construye tanto como las decisiones que tome. Los cambios en las condiciones del negocio, la tecnología, la composición y la capacidad del equipo, todo esto tiene un gran impacto en el producto resultante (software) que se entrega.

En el marco de XP el cliente deberá tomar decisiones. Esta habilidad resulta muchas veces la más compleja para estructuras tradicionales de desarrollo de sistemas. Muchos de ellos están acostumbrados a que el área de tecnología no entregue la mitad de lo que prometió, y que lo que entregue sea la mitad de malo (pobre en calidad). Esto puede llevar al cliente a nunca ceder ni un centímetro a la tecnología de la información, ya que de todos modos se sentirán decepcionados. XP no funciona con un cliente así. Si es cliente de XP, el equipo necesita que diga con confianza: "Esto es más importante que eso", "Con ésta parte de esta historia es suficiente", "Estas historias juntas son suficientes". Y cuando los tiempos se ponen difíciles, y siempre se ponen difíciles, el equipo necesita que se pueda cambiar de opinión. "Bueno, supongo que no tenemos que tener esto absolutamente hasta el próximo trimestre". Ser capaz de tomar decisiones como estas a veces salvará el proyecto a su equipo y reducirá su estrés lo suficiente como para que se pueda hacer lo mejor para el negocio.

Otra de las habilidades requeridas para los clientes XP es la escritura de pruebas funcionales. Esta habilidad puede ser adquirida durante la ejecución del proyecto con la asistencia de entrenamiento. Se tendrá que trabajar en estrecha colaboración con el equipo para saber qué tipo de cosas son útiles de probar y qué tipo de pruebas son redundantes. Algunos equipos incluso pueden asignarle ayuda técnica para elegir, escribir y ejecutar las pruebas. Su objetivo es escribir pruebas que le permitan decir: "Bueno, si las pruebas se ejecutan y pasan correctamente, entonces se puede confiar en la correctitud del sistema respecto de las definiciones brindadas por el cliente".

Tester

Dado que gran parte de la responsabilidad de las pruebas recae sobre los hombros de los programadores, el papel de tester en un equipo de XP se centra principalmente en el cliente. El equipo es responsable de colaborar con el cliente para elegir y escribir pruebas funcionales. Si las pruebas funcionales no forman parte del paquete de integración, usted es responsable de ejecutar las pruebas funcionales regularmente y publicar los resultados en un lugar accesible por todas las personas del proyecto.

Un tester en XP no es una persona aislada, dedicada a romper el sistema y humillar a los programadores. Sin embargo, alguien tiene que ejecutar todas las pruebas con regularidad (si no puede ejecutar su unidad y las pruebas funcionales

juntas), transmitir los resultados de las pruebas y asegurarse de que las herramientas de prueba funcionen bien.

Rastreador (Tracker)

El rastreador tiene la misión de ser la conciencia del equipo.

Parte de las habilidades requeridas de los rastreadores es colaborar con el equipo para cubrir la retroalimentación que permita contar al proyecto con la información oportuna para la toma de decisiones. Se deben garantizar las estimaciones para luego evaluar cómo la realidad se ajusta a las premisas realizadas. Por lo tanto, el rastreador es de vital importancia para cerrar el ciclo de retroalimentación. La próxima vez que el equipo haga estimaciones, debe poder decir: "Dos tercios de nuestras estimaciones la última vez fueron al menos un 50 % demasiado altas". De forma individual, debe poder decir: "Las estimaciones de su tarea son demasiado altas o demasiado bajas". Las próximas estimaciones que salgan todavía son responsabilidad de las personas que tienen que implementar lo que se está estimando, pero se les ha brindado la retroalimentación para que cuando salgan puedan ser mejores que la última vez. El rastreador es una pieza clave en el proceso de mejora requerido y planteado por las metodologías ágiles.

También es responsable de mantener la vista en el panorama general. A la mitad de una iteración, debería poder decir al equipo si va a lograrlo, si se sigue el curso actual o si necesita cambiar algo. Un par de iteraciones en un cronograma de compromiso debería poder decirle al equipo si van a hacer el próximo lanzamiento sin hacer grandes cambios.

El traqueador es el historiador del equipo. Mantiene un registro de las puntuaciones de las pruebas funcionales. Mantiene un registro de los defectos informados, quién aceptó la responsabilidad de cada uno y qué casos de prueba se agregaron en nombre de cada defecto. Gestiona la trazabilidad del proyecto.

La habilidad que más se necesita cultivar en un rastreador, es la capacidad de recopilar la información que se necesita sin perturbar el proceso de desarrollo más de lo necesario.

Entrenador (Coach)

El entrenador es un rol homónimo al del Scrum Master en la metodología Scrum. El entrenador es responsable del proceso en su totalidad. Evalúa cuando las personas se están desviando del proceso y se lo comunica al equipo. Mantiene la calma cuando todos los demás entran en pánico, recordando que en las próximas dos semanas solo puede hacer el trabajo de dos semanas o menos, y el valor de dos semanas es suficiente o no lo es.

Si bien todos los integrantes de un equipo XP son responsables de comprender su aplicación, el rastreador es responsable de comprenderlo con mayor profundidad: qué prácticas alternativas podrían ayudar al conjunto de problemas actual; cómo otros

equipos están usando XP; cuáles son las ideas detrás de XP; y cómo se relacionan con la situación actual.

Lo mayor complejidad para ser entrenador es trabajar indirectamente sobre los problemas. Si se ve un error de diseño, primero se debe decidir si es lo suficientemente importante como para intervenir. Cada vez que se induce al equipo a actuar de determinada manera se los hace menos autosuficientes. Demasiada dirección provoca perder la capacidad de trabajar sin el entrenador (autosuficiente), lo que resulta en una menor productividad, menor calidad y menor moral.

El papel de entrenador disminuye a medida que el equipo madura. De acuerdo con los principios de control distribuido y responsabilidad aceptada, "el proceso" debe ser responsabilidad de todos.

Consultor

Los proyectos realizados bajo la metodología de XP en general no generan especialistas. Debido a que se promueve a que todos se emparejan con todos los demás, y las parejas flotan tanto, y cualquiera puede aceptar la responsabilidad de una tarea si así lo desea, hay pocas posibilidades de que se desarrollen huecos donde solo una o dos personas entienden exclusivamente de ese negocio o parte del sistema.

Esta es una fortaleza, porque el equipo es extremadamente flexible, pero también es una debilidad, porque de vez en cuando el equipo necesita un conocimiento técnico profundo. El énfasis en la simplicidad del diseño reduce la aparición de la necesidad de un experto, pero esto sucederá de vez en cuando.

Cuando esto sucede, el equipo necesita la participación de un consultor. Lo más probable es que, si el consultor, no está acostumbrado a trabajar dentro de la metodología ágil, es probable que vea lo que hace el equipo con cierto escepticismo. Para ello el equipo debe tener muy claro el problema que debe resolver el consultor.

Es importante en este proceso que el consultor no resuelva el problema a solas, es necesaria la participación del equipo y generar los mecanismos de transferencia de las capacidades técnicas buscadas en el consultor. De esta forma se evitará que el mismo tenga que ser llamado recurrentemente para resolver el mismo problema técnico.

Gran Jefe (Big Boss)

El rol de gran jefe sumado al del cliente es lo que en Scrum denominamos Dueño de Producto.

Al igual que el dueño del producto el gran jefe debe articular entre las necesidades del negocio, las capacidades del equipo y los recursos disponibles.

Al igual que el equipo el gran jefe requiere de coraje para acompañar las decisiones innovadoras propuestas por el equipo. Encarar en proyecto de desarrollo de sistemas informáticos, no pensando en la innovación en los procesos que permite la aplicación de nuevas tecnologías es un error de concepto que se comete muy

frecuentemente. Es importante la confianza y la transparencia entre todos los integrantes del equipo para asumir y provocar correctamente la aplicación de las innovaciones requeridas. Aquí es donde el rol del gran jefe se vuelve necesario para el proyecto. El equipo debe sentir su acompañamiento y comprensión en la aplicación de nuevas tecnologías para resolver su negocio.

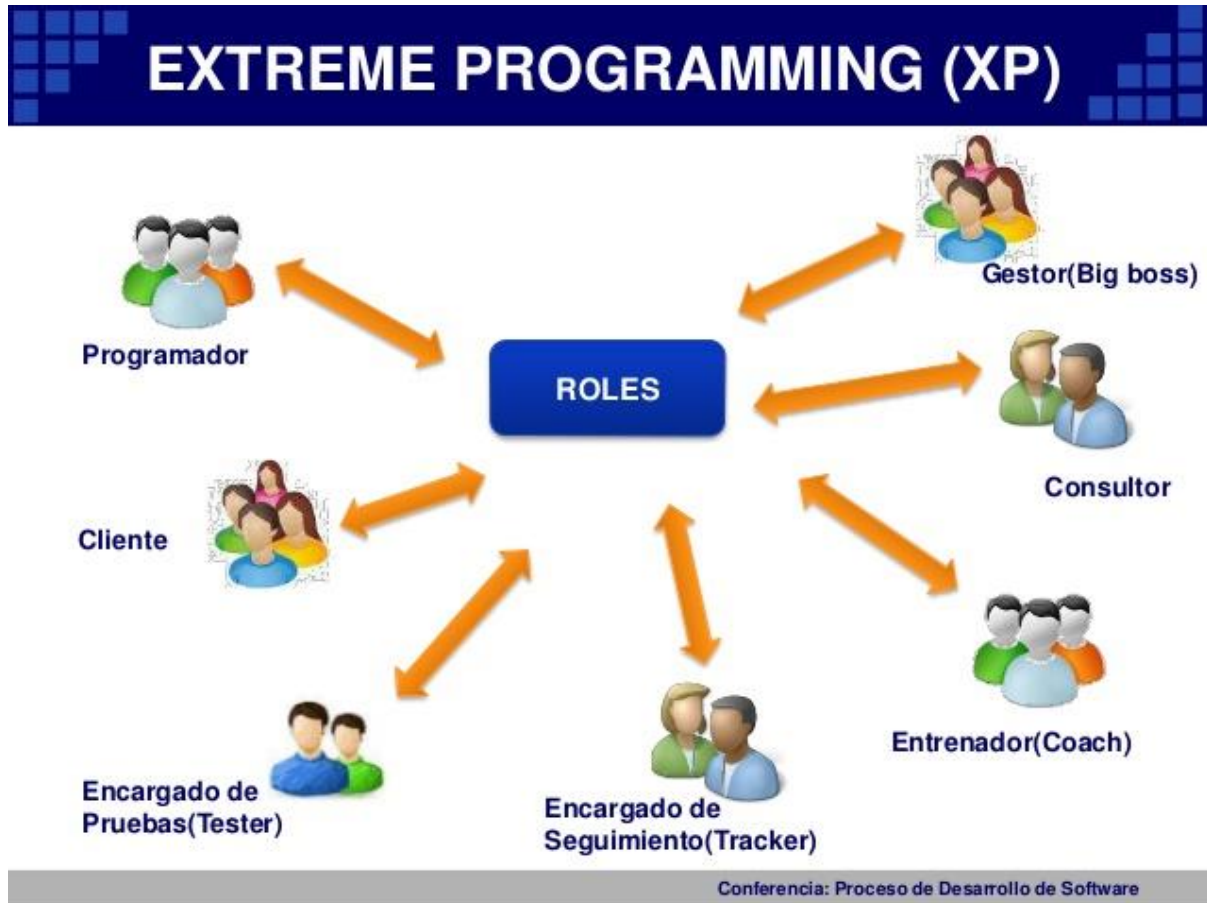


Figura 2.19 - resumen de los roles de eXtreme Programming

1.10.4.2 Los 5 Valores

- Simplicidad
- Comunicación
- Retroalimentación (feedback)
- Respeto
- Coraje

Simplicidad

La simplicidad es la base de la programación extrema. Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento. Un diseño complejo del código junto a sucesivas modificaciones por parte de diferentes desarrolladores hace que la complejidad aumente exponencialmente.

Para mantener la simplicidad es necesaria la **refactorización del código**, ésta es la manera de mantener el código simple a medida que crece.

Comunicación

La comunicación se realiza de diferentes formas. Para los programadores el código comunica mejor cuanto más simple sea. Si el código es complejo hay que esforzarse para hacerlo inteligible. El código autodocumentado es más fiable que los comentarios ya que éstos últimos pronto quedan desfasados con el código a medida que es modificado. Debe comentarse sólo aquello que no va a variar, por ejemplo, el objetivo de una clase o la funcionalidad de un método.

Las pruebas unitarias son otra forma de comunicación ya que describen el diseño de las clases y los métodos al mostrar ejemplos concretos de cómo utilizar su funcionalidad. Los programadores se comunican constantemente gracias a la programación por parejas. La comunicación con el cliente es fluida ya que el cliente forma parte del equipo de desarrollo. El cliente decide qué características tienen prioridad y siempre debe estar disponible para solucionar dudas.

Retroalimentación

Al estar el cliente integrado en el proyecto, su opinión sobre el estado del proyecto se conoce en tiempo real.

Al realizarse ciclos muy cortos tras los cuales se muestran resultados, se minimiza el tener que rehacer partes que no cumplen con los requisitos y ayuda a los programadores a centrarse en lo que es más importante.

Considérense los problemas que derivan de tener ciclos muy largos. Meses de trabajo pueden tirarse por la borda debido a cambios en los criterios del cliente o malentendidos por parte del equipo de desarrollo. El código también es una fuente de retroalimentación gracias a las herramientas de desarrollo. Por ejemplo, las pruebas unitarias informan sobre el estado de salud del código. Ejecutar las pruebas unitarias frecuentemente permite descubrir fallos debidos a cambios recientes en el código.

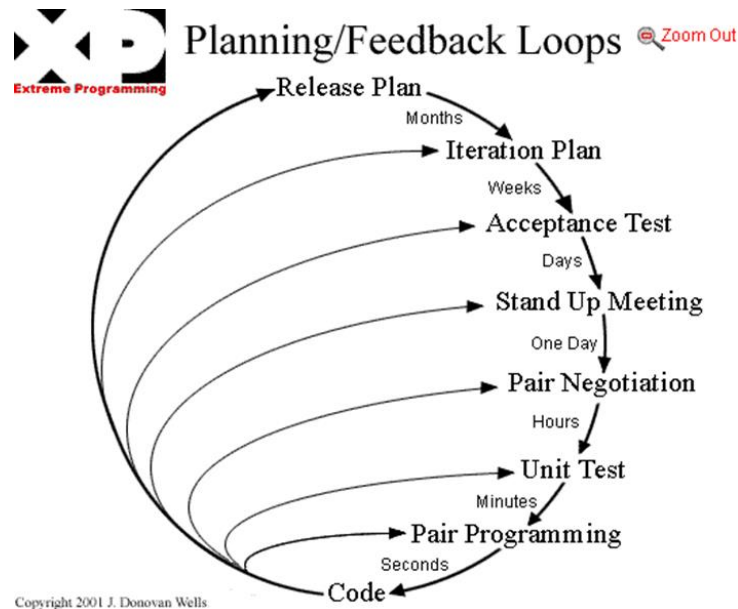


Figura 1.20 - Las distintas capas de retroalimentación

Respeto

El respeto se manifiesta de varias formas. Los miembros del equipo se respetan los unos a los otros, porque los programadores no pueden realizar cambios que hacen que las pruebas existentes fallen o que demore el trabajo de sus compañeros. Los miembros respetan su trabajo porque siempre están luchando por la alta calidad en el producto y buscando el diseño óptimo o más eficiente para la solución a través de la refactorización del código. Los miembros del equipo respetan el trabajo del resto no haciendo menos a otros, una mejor autoestima en el equipo eleva su ritmo de producción.

Coraje

Muchas de las prácticas implican valentía. Una de ellas es siempre diseñar y programar para hoy y no para mañana. Esto es un esfuerzo para evitar empantanarse en el diseño y requerir demasiado tiempo y trabajo para implementar el resto del proyecto. La valentía le permite a los desarrolladores que se sientan cómodos con reconstruir su código cuando sea necesario. Esto significa revisar el sistema existente y modificarlo si con ello los cambios futuros se implementaran más fácilmente. Otro ejemplo de valentía es saber cuándo desechar un código: valentía para quitar código fuente obsoleto, sin importar cuanto esfuerzo y tiempo se invirtió en crear ese código. Además, valentía significa persistencia: un programador puede permanecer sin avanzar en un problema complejo por un día entero, y luego lo resolverá rápidamente al día siguiente, sólo si es persistente.

1.10.4.3 Los Principios

Retroalimentación rápida: la psicología del aprendizaje enseña que el tiempo entre una acción y su retroalimentación es fundamental para el aprendizaje. Los

experimentos con animales muestran que incluso las pequeñas diferencias en el momento de la retroalimentación dan como resultado grandes diferencias en el aprendizaje. Unos segundos de retraso entre el estímulo y la respuesta y el ratón no aprende que el botón rojo significa comida. Entonces, uno de los principios es obtener retroalimentación, interpretarla y volver a poner lo aprendido en el sistema lo más rápido posible. La empresa aprende cómo el sistema puede contribuir mejor y retroalimenta ese aprendizaje en días o semanas en lugar de meses o años. Los programadores aprenden cuál es la mejor manera de diseñar, implementar y probar el sistema, y retroalimentan ese aprendizaje en segundos o minutos en lugar de días, semanas o meses.

Asumir simplicidad: Se debe tratar cada problema como si pudiera ser resuelto con una simplicidad ridícula. El tiempo que se ahorre en el 98% de los problemas para los que esto es cierto brindará recursos para aplicar al otro 2%. En muchos sentidos, este es el principio más difícil de asumir para los programadores. Tradicionalmente se dice que se debe planificar para el futuro, en cambio XP propone que se realice un buen trabajo (pruebas, refactorización, comunicación) para resolver el problema (trabajo) de hoy y se confíe en la capacidad para agregar complejidad en el futuro donde se lo necesite. La economía del software como opciones favorece este enfoque.

Cambio incremental: Si los grandes cambios se realizan todos a la vez simplemente no funcionarán. Cualquier problema se resuelve con una serie de cambios mínimos que marcan la diferencia.

Se encontrarán cambios incrementales aplicados de muchas maneras dentro de la metodología XP. El diseño cambia poco a poco. El plan cambia poco a poco. El equipo cambia poco a poco. Incluso la adopción de XP debe realizarse en pequeños pasos.

Aceptar el cambio: la mejor estrategia es la que conserva la mayor cantidad de opciones y, al mismo tiempo, resuelve el problema más apremiante.

Trabajo de calidad: a nadie le gusta trabajar descuidadamente. A todo el mundo le gusta hacer un buen trabajo. De las cuatro variables de desarrollo del proyecto (alcance, costo, tiempo y calidad), la calidad no es realmente una variable libre. Los únicos valores posibles son "excelente" e "increíblemente excelente", dependiendo de si hay vidas en juego o no. De lo contrario, no se disfruta del trabajo, si no se trabaja bien el proyecto no contará con la estabilidad requerida y menos aún podrá aceptar el cambio.

1.10.4.4 Prácticas

Juego de planificación: determina rápidamente el alcance de la próxima versión combinando las prioridades del negocio y las estimaciones técnicas. A medida que la realidad supere el plan, se debe actualizar el mismo.

Entregas (despliegues) pequeños: poner un sistema simple en producción rápidamente y luego se debe ir lanzando y desplegando nuevas versiones en ciclos muy cortos.

Metáfora: guiar el desarrollo del sistema bajo construcción identificando la modularización del negocio con una simple historia compartida de cómo funciona todo el sistema. Palabras “fuerza” que identifican partes completas del sistema.

Diseño simple: el sistema debe ser diseñado de la manera más simple posible en un momento dado. La complejidad adicional debe ser eliminada tan pronto como se descubre.

Pruebas: los programadores escriben continuamente pruebas unitarias, que deben ejecutarse sin problemas para que el desarrollo continúe. Los clientes escriben pruebas que demuestran que las funciones están terminadas. garantía de correctitud del sistema.

Refactorización: los programadores reestructuran el sistema sin cambiar su comportamiento para eliminar la duplicación, mejorar la comunicación, simplificar o agregar flexibilidad.

Programación en pareja: todo el código de producción se escribe con dos programadores en una máquina.

Propiedad colectiva: cualquiera puede cambiar cualquier código en cualquier lugar del sistema en cualquier momento.

Integración continua: Permite integrar y crear el sistema muchas veces al día, cada vez que se complete una tarea.

40 horas por semana: por regla general, no trabaje más de 40 horas a la semana. Nunca trabaje horas extras por más de una semana consecutiva. El trabajo extra debe ser una medida excepcional. El proyecto debe fluir para lograr la paz sostenible.

Cliente disponible: Se debe incluir un usuario real en vivo conviviendo con el equipo, disponible a tiempo completo para responder preguntas.

Estándares de codificación: los programadores escriben todo el código de acuerdo con reglas que enfatizan la comunicación a través del código. Los programadores deben promover las buenas prácticas impulsadas por cada lenguaje de programación o herramienta de desarrollo. Implica tener superada la curva de aprendizaje tecnológica o disponer de recursos afines para superarla dentro del proyecto.

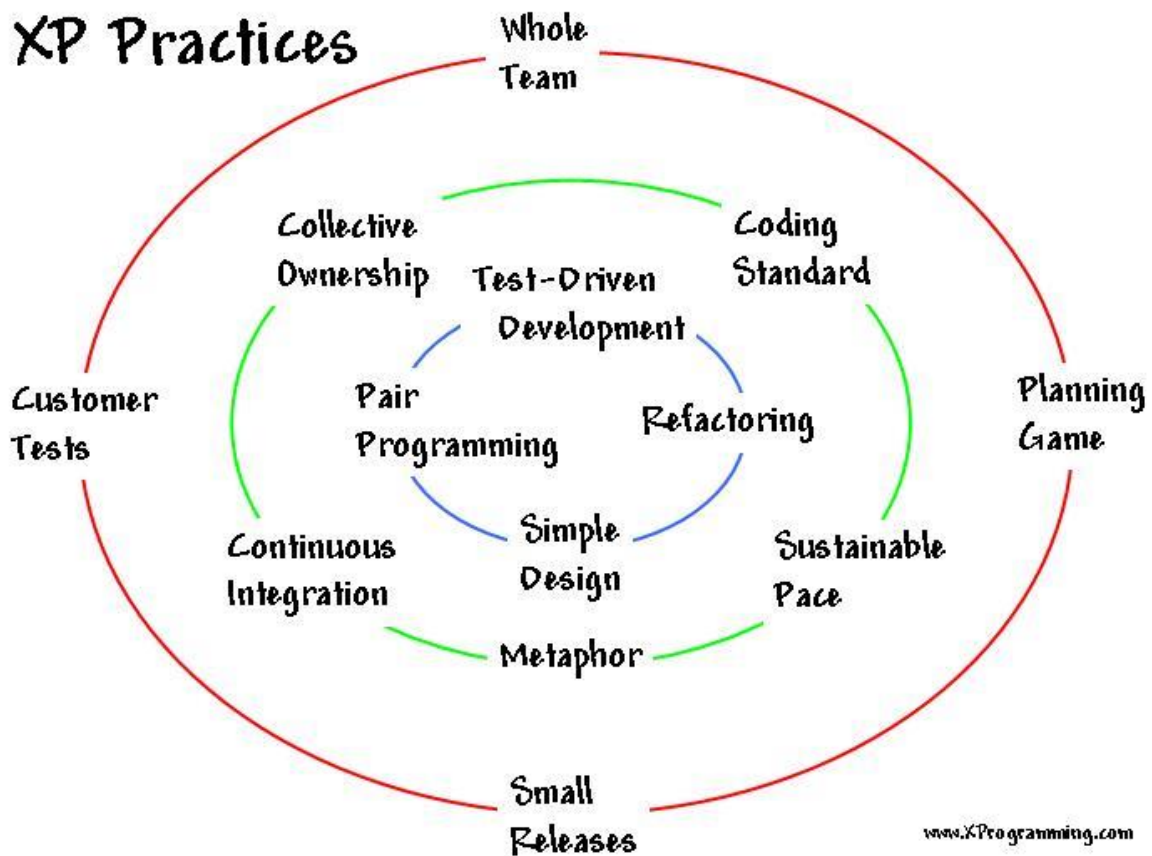


Figura 1.21 - Resumen de prácticas XP

Mover a la gente alrededor del código: Se debe mover a las personas para evitar pérdidas graves de conocimiento y cuellos de botella en la codificación. Si solo una persona en su equipo puede trabajar en un área determinada y esa persona se va o simplemente tiene mucho que hacer, verá que el progreso del proyecto se reduce considerablemente.

Velocidad del proyecto: La velocidad del proyecto (o simplemente la velocidad) es la medida de cuánto trabajo se está realizando en el proyecto para cada iteración. Para medir la velocidad del proyecto, simplemente se deben sumar las estimaciones de las historias de usuario que se terminaron durante la iteración. También se debe sumar las estimaciones de las tareas finalizadas durante la iteración. Ambas medidas se utilizan para la planificación de iteraciones.

2. BIBLIOGRAFÍA EJE 3

1. RUBIN, Kenneth S. *Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process*. Addison-Wesley, 2012.
2. PÁEZ, Nicolás, et al. *Construcción de software: una mirada ágil*. Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, 2014.
3. OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons, 2010.
4. CLARK, Timothy; OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business model you: A one-page method for reinventing your career*. John Wiley & Sons, 2012.
5. OSTERWALDER, Alexander, et al. *Value proposition design: How to create products and services customers want*. John Wiley & Sons, 2014.
6. *Modelo Canvas - Cómo aplicar el modelo Canvas en el lienzo - Ejemplo práctico*: <https://youtu.be/i1Le5GYkBT8>
7. CAGAN, Marty. *Inspired: How to create tech products customers love*. John Wiley & Sons, 2017.
8. OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons, 2010.
9. CLARK, Timothy; OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business model you: A one-page method for reinventing your career*. John Wiley & Sons, 2012.
10. OSTERWALDER, Alexander, et al. *Value proposition design: How to create products and services customers want*. John Wiley & Sons, 2014.
11. *Modelo Canvas - Cómo aplicar el modelo Canvas en el lienzo - Ejemplo práctico*: <https://youtu.be/i1Le5GYkBT8>
12. PATTON, Jeff; ECONOMY, Peter. *User story mapping: discover the whole story, build the right product*. " O'Reilly Media, Inc.", 2014.
13. WELLS, Don. *Sitio web de Extreme Programming 2001* www.extremeprogramming.org.
14. BECK, Kent. *Extreme programming explained: embrace change*. addison-wesley professional, 2000.

EJE 4 - DIMENSIÓN TECNOLÓGICA

**1. SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) Y CRM
(CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)**

Autor: Lic. Sebastián Schanz

1.1 INTRODUCCIÓN

Las siglas ERP vienen de Enterprise Resource Planning. La traducción literal al español sería Planificación de Recursos Empresariales. Son sistemas empresariales que buscan integrar todas las áreas de una empresa.

Si hacemos una búsqueda rápida en Internet lo más probable es que encontremos cientos de definiciones y que todas sean diferentes entre ellas. La razón es que hay muchas empresas que comercializan Sistemas ERP y que ofrecen diferentes funcionalidades, entonces cada una de esas empresas darán probablemente una definición de Sistema ERP acorde a lo que están ofreciendo como producto final o como herramienta de gestión empresarial.

Si profundizamos un poco en la búsqueda, y reflexionamos, vamos a poder comprender mejor qué es un Sistema ERP. Primero deberíamos analizar el contexto que engloba los procesos y actividades que puede llevar a cabo una Pequeña o Mediana Empresa.

Una Pyme probablemente realizará una o varias de las siguientes actividades:

- Gestión del inventario
- Facturación
- Contabilidad
- Gestión de los pedidos
- Recursos humanos
- Gestión de la relación con clientes
- Gestión de relaciones con proveedores

Un buen Software ERP integrará todas estas necesidades y algunas más en un sólo programa que optimice el tiempo, los recursos y el dinero de la organización que lo utilice.

El punto clave de todo ERP es que unifica procesos y funcionalidades que normalmente se utilizan en diferentes departamentos, áreas o sectores de una misma empresa.

Entonces esto permitiría sería que, por ejemplo, el departamento de contabilidad y el departamento de ventas puedan acceder a la misma información y puedan tomar mejores decisiones respecto a datos en tiempo real.

1.2 TIPOS DE ERP

Los Sistemas ERP pueden clasificarse de varias formas. La primera clasificación puede estar relacionada con su concepción.

1.2.1 Genéricos

Los Sistemas ERP genéricos, pueden ser empleados por empresas de diferentes sectores y características. El inconveniente que tienen estos sistemas es que en muchas ocasiones la empresa debe adaptarse al sistema, en caso de que el mismo no cumpla en forma fiel a los requerimientos de la organización. Esto se debe a que no existen formas sencillas de adaptar el sistema a requerimientos particulares que pueda tener la empresa.

1.2.2 Pre-parametrizados

Los Sistemas ERP pre-parametrizados, son sistemas que cuentan con ciertas herramientas o módulos que permiten parametrizar algunas funciones. Son sistemas más flexibles que los genéricos. Obviamente antes de realizar la instalación del sistema, se relevan los procesos actuales, y las necesidades de la empresa, y en base a eso, se intenta adaptar el sistema a dichos requerimientos. El núcleo del sistema es siempre el mismo, los cambios suelen realizarse por medio de módulos de parametrización, o archivos de configuración.

1.2.3 Individualizados o a medida

Los sistemas ERP hechos a medida, son sistemas diseñados y contruidos según los requerimientos de un cliente particular. Por lo general son sistemas que tienen un largo proceso de análisis, diseño e implementación. Suelen también ser más costosos que los sistemas genéricos o pre-parametrizados, pero en teoría podrán brindar un mayor valor agregado a la organización al cumplir con los requerimientos específicos que pueda tener la misma.

También podemos clasificar los Sistemas ERP basándonos en el tipo de instalación o modalidad. Existen sistemas denominados on-premise o en local y sistemas instalados en la nube o remotos.

La diferencia más importante que podemos encontrar entre unos u otros, es que las soluciones locales limitan el uso de la aplicación a los dispositivos en donde la misma se encuentre instalada, mientras que la modalidad remota permite acceder al programa desde cualquier lugar mediante cualquier dispositivo con acceso a Internet.

La decisión de elegir entre una opción y otra no es algo que se pueda llevar a cabo a la ligera. Hay que tener en cuenta que los sistemas on-premise o en local, deberán ser administrados por lo general por personal propio, y este personal tiene que estar capacitado para realizar ajustes por medio de la instalación de plugins,

generar backups en forma periódica, y atender las contingencias que puedan aparecer, en contrapartida, obtendremos total control de los datos, y mejor disponibilidad de los mismos ya que no dependeremos de conexión a internet para acceder a ellos.

Si nos decantamos por la alternativa remota, vamos a ahorrar en equipamiento, no va a ser necesario hacer un estudio exhaustivo de cuáles pueden ser los mejores componentes de hardware para correr el sistema, y también podremos desligarnos de la administración de los datos y el resguardo de los mismos. Pero quizás perdamos en performance, o en disponibilidad, ya que en muchos lugares la conexión a Internet no es tan estable como se desearía.

1.2.4 Sistemas On-Premise o en local

Sistemas ERP que se instalan en el dispositivo en donde se va a utilizar. La empresa es responsable tanto de la infraestructura utilizada, como de la seguridad y resguardo de los datos.

1.2.5 Sistemas Remotos:

1.2.5.1 Cloud: Sistemas ERP Cloud es una forma de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de funcionalidades estandarizadas y responder a las necesidades de su empresa, de forma flexible y adaptativa. La principal ventaja es que únicamente se paga por los servicios que se utilizan.

1.2.5.2 SaaS: Los Sistemas ERP, también pueden tener la modalidad SaaS que proviene del inglés Software as a Service o Software como Servicio. Es un modelo de entrega de software donde una aplicación informática se ofrece como un servicio a través de Internet. Así, se permite que el usuario del servicio no necesite instalar o actualizar la aplicación en sus equipos. La diferencia con la opción Cloud, es que por lo general el Servicio que se ofrece no tiene tanta flexibilidad.

1.3 SOFTWARE ERP VERTICAL U HORIZONTAL

También podemos clasificar los tipos de Sistemas ERP en función de cómo se adaptan a distintos sectores y actividades. Por un lado, tenemos los Sistemas ERP verticales. Este tipo de software de gestión se diseña para una actividad concreta, por lo tanto, incorpora funcionalidades que son específicas de dicha actividad. Es el tipo de sistema ideal para empresas de sectores donde la gestión empresarial tiene

muchas particularidades, como puede ser el sector de la construcción o el sector de la fabricación de algún producto.

Los Sistemas ERP horizontales, por otro lado, incorporan utilidades de gestión mucho más generales y pueden ser utilizados por negocios de cualquier tipo de actividades. Suelen ser un poco más económicos, pero, en contrapartida, no ofrecen herramientas especializadas para sectores o actividades particulares. Suelen incorporar herramientas genéricas para la gestión de clientes y proveedores, las compras, ventas, facturación, contabilidad, entre otras. Pueden ser una buena solución para PYMES cuya gestión es relativamente sencilla.

1.4 ELECCIÓN DEL SOFTWARE ERP

En la sección anterior se explicó en forma resumida dos tipos de Software ERP diferentes, que podían ser a medida o prediseñado, en cuyo caso podía a su vez dividirse en genérico o parametrizable.

Las empresas de cierto tamaño suelen optar por sistemas de gestión a medida, debido a que cuentan con el capital económico necesario para encarar un proyecto de esa envergadura. Estas soluciones a medida ofrecen la mayor adaptabilidad y deberían satisfacer totalmente las necesidades de la empresa. Este tipo de soluciones se elaboran según los requerimientos y las exigencias del cliente. El problema es que la programación de un Software ERP a medida suele tener costos de desarrollo bastantes altos, por lo cual las pequeñas y medianas empresas no pueden afrontarlos. Otra problemática que suele aparecer es que es difícil encontrar empresas que estén realmente preparadas para encarar este tipo de proyectos de forma confiable, y que nos garanticen algún grado de satisfacción. Otro inconveniente puede ser el tiempo de desarrollo, si el tiempo es demasiado largo, puede ocurrir que para cuando el software se implemente, los requerimientos de la empresa hayan cambiado, o que rápidamente se tenga que comenzar con cambios profundos.

Si el dinero es un limitante y se buscan soluciones más económicas y de implantación más rápida, existen soluciones en el mercado que ya están prediseñadas para adaptarse a las necesidades comunes de las empresas, especialmente de las empresas de menor tamaño.

Normalmente estas soluciones se estructuran en módulos que el usuario puede añadir o quitar según sus preferencias. En la mayoría de los casos, las tarifas dependen del número de módulos añadidos.

1.4.1 Software libre o propietario

Es cierto que el número de software ERP de código abierto (open source) es sólo una diminuta fracción del total del mercado, pero, aun así, es una opción que está a tu alcance y que puedes considerar. Esta solución puede ser interesante para empresas que cuenten con un equipo informático amplio y experimentado, puesto que permite desarrollar e integrar aplicaciones y módulos propios al software de gestión.

Si cuentas con un buen equipo de desarrolladores, esta opción aumentará la usabilidad y te permitirá incorporar funcionalidades altamente customizables y adaptables. A priori, este tipo de software es muy económico, pero ten en cuenta la gran cantidad de tiempo que tu equipo va a tener que invertir en ellos en el caso de que quieras desarrollar módulos para añadir al ERP.

Por otro lado, encontramos los softwares “privados” o “propietarios”, los cuales no permiten el acceso a su código fuente. Éste sólo puede ser modificado por su desarrollador o desarrolladores. La gran mayoría de soluciones ERP que vas a encontrar en el mercado trabajan de esta manera, pero también es cierto que las empresas de tamaño pequeño e incluso medio rara vez disponen de un equipo especializado que se puede dedicar a estas tareas, y tampoco es común que sus necesidades sean tan particulares que requieran ese tipo de programación.

1.5 OBJETIVOS

El principal objetivo de un Sistema ERP es el de brindar datos actualizados y confiables en cualquier momento, a todos los miembros que forman parte de la empresa. Esto lo consigue gracias a la utilización de una base de datos única, en la que converge toda la información referida a las distintas necesidades y los distintos sectores de la organización.

Tener información, precisa, confiable y disponible en todo momento, ayuda a tomar mejores decisiones, en base a cálculos de indicadores claves de rendimiento, útiles para los objetivos de la Pyme.

Tradicionalmente los Sistemas ERP, se ocupaban de manejar la logística, distribución y envíos, facturas y contabilidad, inventario, recursos humanos, entre otras tantas actividades, y dejaban fuera lo que era la relación con el cliente. Sin embargo, con el paso del tiempo, los Sistemas ERP han ido evolucionando, y han absorbido lo que son los sistemas CRM. Casi todos los buenos ERP, incluyen un módulo de gestión de clientes.

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Unificación y trazabilidad de todos los procesos en un mismo sistema.
- Optimización de los procesos empresariales.

- Planificación de los recursos.
- Automatización de los procesos entre las distintas áreas de la empresa.
- Acceso a los datos y creación de información estructurada.
- Posibilidad de compartir información entre todos los integrantes de la organización.

1.6 DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA ERP Y UN SISTEMA DE GESTIÓN TRADICIONAL

La principal diferencia entre un **Software de Gestión Tradicional** y un **ERP** deriva de su propia definición. Un ERP es un sistema que integra todos los procesos de negocio de una empresa, permitiendo que toda la información esté disponible en cualquier momento de manera centralizada, es decir, con acceso total todo el tiempo. Por su parte, un **Software de Gestión Tradicional** se basa en múltiples aplicaciones independientes o modulares que duplican los datos o no los centralizan en una única base de datos, esto se debe claramente a que no son un único software atacando toda la problemática, sino son varios sistemas para cada una de las diferentes áreas o sectores.

1.6.1 Un poco de historia

El término ERP se comienza a utilizar en la década del 90, para describir la evolución de los sistemas que estaban en auge previamente, que eran los sistemas MRP (Material Requirements Planning) y MRP II, que eran sistemas utilizados para planificar la producción y el control de inventario.

Los sistemas de ERP evolucionaron rápidamente durante los años noventa en respuesta quizá al efecto 2000. La mayoría de las empresas consideraban que el efecto 2000 era una buena oportunidad para adoptar sistemas ERP y de esta forma sustituir múltiples sistemas antiguos, que atacaban diferentes problemáticas empresariales en forma aislada, por un paquete normalizado que podía abordar estas cuestiones de forma integral, centralizando información, y dejándola disponible para todos los interesados.

Podemos decir que los Sistemas ERP, fueron una evolución casi natural de los sistemas de información tradicionales, y también podemos decir que el punto de partida fueron dos tecnologías que tienen más de cinco décadas.

En la década del setenta, se volvió cada vez más evidente que los registros electrónicos tenían múltiples ventajas con respecto a los registros tradicionales en papel. Comparados con estos últimos, los registros electrónicos se estaban volviendo más económicos, rápidos y fiables. Hubo dos invenciones que precedieron a los sistemas ERP y que resultaron claves para impulsar la adopción de los registros

electrónicos: los lectores de códigos de barras, que aparecieron en los años 50 y las bases de datos relacionales que surgieron en los años 70.

Los lectores de códigos de barras ofrecieron una forma de gestionar los flujos de bienes, ayudaron a simplificar la trazabilidad de la producción y de esta forma aumentaron la productividad y redujeron al mismo tiempo los errores administrativos, ayudaron a fortalecer también los controles de calidad y la mejora continua del proceso. Sin embargo, aunque estos lectores mejoraron drásticamente la adquisición de datos en muchas situaciones, el almacenamiento, la organización y el procesamiento de registros electrónicos seguirían siendo problemas irresueltos durante otras dos décadas.

A fines de los años 70, las bases de datos relacionales aparecieron como la respuesta de la industria de software a este problema y, cinco décadas después, estas bases de datos siguen siendo la práctica dominante cuando se trata de la gestión de datos de negocios.

De todas formas, en la línea histórica, aún no hemos llegado al surgimiento de los Sistemas ERP. A principios de los años 80 la implementación de los sistemas con bases de datos relacionales se realizaba en forma aislada, es decir que se construían sistemas que atacaban una única problemática. Por ejemplo, se hacían sistemas contables, o sistemas de recursos humanos, o sistemas de inventario, el inconveniente de esta alternativa fue que resultó ser muy costosa, ya que cada empresa estaba reinventando la manera de representar todos los elementos de su base de datos: facturas, pagos, empleados, productos. etc.

Así fue como, durante los años 80, aparecieron toda una serie de empresas de software que vendían sistemas relacionales "preconfigurados". Estos productos se conocerían más tarde como sistemas ERP. Como se dijo previamente el término ERP fue acuñado en los años 90. Lamentablemente, el acrónimo ERP es, en realidad, una denominación inexacta, ya que, en lugar de "*planificación*", debería haberse utilizado "*gestión*" de recursos empresariales. De hecho, la planificación es, en el mejor de los casos, una cuestión secundaria para los ERP.

Históricamente, los ERP se popularizaron porque optimizaban y automatizaban operaciones que antes requerían importantes esfuerzos y controles por parte del personal administrativo. Por ejemplo, el envío de un pedido de compra a un proveedor requería rellenar un formulario con el nombre y la dirección del proveedor. Cada ítem pedido, tenía que estar validado con un listado de códigos de productos válidos del proveedor. Luego, cuando se recibía la mercadería, las cantidades recibidas tenían que coincidir con las que se encontraban en el pedido de compra original y una vez que se había determinado que la entrega era correcta, debía generarse un pago que incluyera el monto correcto y el número correcto de cuenta bancaria del proveedor. Todos estos pasos pueden realizarse por medio de un sistema ERP, y las verificaciones de coherencia y de integridad pueden realizarse fácilmente en forma automatizada.

La comercialización de los sistemas ERP creció rápidamente a fines de los años 90, un crecimiento que se vio impulsado en gran medida por el progreso constante en el hardware informático (procesadores, memoria, almacenamiento), así como también en la reducción de los costos del mismo. Esto logró que dicho hardware se volviera accesible para empresas de todas las dimensiones.

En los años 90, los sistemas ERP se convirtieron en el software central para la mayoría de las grandes empresas en las que el negocio giraba en torno a la producción, almacenamiento y comercialización de productos. Las empresas orientadas principalmente a los servicios, en cambio, tendieron a adoptar un software CRM (gestión de relaciones con clientes) como sistema principal. Los sistemas ERP y los sistemas CRM tienen muchos atributos en común, incluido el hecho de que su diseño se apoya en bases de datos relacionales. Los sistemas ERP generalmente incluyen una solución integral a todo el entorno empresarial, mientras que los sistemas CRM se centran principalmente en las relaciones con el cliente.

Algunas ventajas del uso de Sistemas ERP serían:

- Ayudar a los trabajadores a realizar su tarea de manera más eficiente, rompiendo las barreras que existen entre los distintos departamentos, sectores o áreas.
- Ayudar a tener una visión global y en tiempo real de los datos. Lo cual permitirá solucionar las incidencias proactivamente y generar mejoras constantemente.
- Reducir el riesgo financiero. Por lo general los softwares ERP se rigen por estándares regulatorios que le permiten a la empresa estar al día en lo que a la ley se refiere (Por ejemplo, uso de factura electrónica).
- Automatizar procesos vitales para todo negocio, como los procesos de venta o la gestión de pedidos, entre otros.

1.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ERP

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial son que deben ser modulares, configurables y especializados:

1.7.1 Modulares

Los sistemas ERP entienden que una empresa es un conjunto de sectores, áreas o departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica, es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, contabilidad, control de inventario, recursos humanos, etc.

1.7.2 Configurables

Los sistemas ERP pueden ser configurados, ya sea mediante herramientas de programación de cuarta generación, o mediante la manipulación del código fuente del software. Esto se debe a que no todas las empresas van a gestionar los mismos procesos de la misma forma. Podría ocurrir que una empresa que realiza control de inventarios necesite manejar la partición de lotes, pero otra empresa no. Entonces necesariamente debe existir una forma de configurar, y adaptar el software a estas necesidades.

1.7.3 Especializados

Un sistema ERP especializado, brinda soluciones existentes en áreas de gran complejidad y bajo una estructura de constante evolución. Estas áreas suelen ser el verdadero problema de las empresas, además de contener todas las áreas transversales. Trabajar bajo sistemas ERP especializados es el paso lógico de las empresas que requieren soluciones reales a sus verdaderas necesidades. Un ERP genérico solo ofrece un bajo porcentaje de efectividad basado en respuestas genéricas y por lo general requieren ampliaciones funcionales.

1.7.4 Otras características destacadas de los sistemas ERP son:

- Cuentan con una base de datos centralizada.
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando e integrando las operaciones.
 - En un sistema ERP los datos que se ingresan deben ser consistentes, completos y comunes.
 - Las empresas que lo implanten suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como reingeniería de procesos, aunque no siempre es necesario.
 - La misma solución ERP, incluso con los mismos módulos, puede servir a clientes de distintos sectores. Mediante la parametrización del sistema se logra la adaptación necesaria. Además, se puede programar la modificación de pantallas, informes, o incluso la lógica de negocio.

1.8 IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN

Las soluciones brindadas por los sistemas ERP en ocasiones son complejas y difíciles de implantar debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa partiendo de la configuración inicial de la aplicación, que es común. Las

personalizaciones y desarrollos particulares para cada empresa requieren de un gran esfuerzo en tiempo, y por consiguiente en dinero, para modelar todos los procesos de negocio de la vida real en la aplicación.

Las metodologías de implantación de los sistemas ERP en la empresa no siempre son todo lo simples que se desearía, dado que entran en juego múltiples facetas y factores.

No hay recetas mágicas ni guiones explícitos para implementación e implantación exitosa; solamente trabajo bien realizado, una correcta metodología y aspectos que deben cuidarse antes y durante el proceso de implantación, e inclusive cuando el sistema entra en funcionamiento. Por ello, antes, durante y después de la implantación de un sistema ERP es conveniente efectuar los siguientes procedimientos:

- Definir los resultados que se desea obtener con la implantación del sistema ERP.
- Definir el modelo de negocio.
- Definir el modelo de gestión.
- Definir la estrategia de instalación (si la empresa es grande, existen diferentes estrategias de instalación. Paralela, Directa, Por etapas, Prueba piloto)
 - Evaluar el uso de algún software complementario al producto ERP.
 - Alinear la estructura y las plataformas tecnológicas.
 - Analizar el cambio organizativo que puede llegar a ser requerido.
 - Entrega de una visión completa de la solución que implantar.
 - Instalación del sistema.
 - Controles de calidad.
 - Auditoría del entorno técnico y del entorno de desarrollo.

A la hora de realizar la implementación de los sistemas ERP, las empresas muchas veces buscan la ayuda de un proveedor o vendedor de sistemas ERP o en su defecto se comunican con consultoras tecnológicas.

La consultoría en materia de ERP es de dos tipos, la consultoría de negocios y la consultoría técnica. La consultoría de negocios estudia los procesos de negocios actuales de la compañía y evalúa su correspondencia con los procesos del sistema ERP, lo cual generalmente incluye la personalización de ciertos aspectos de los sistemas ERP para las necesidades de las organizaciones. La consultoría técnica muchas veces implica programación. La mayoría de los vendedores de ERP permiten modificar su software para las necesidades de los negocios de sus clientes.

1.9 SISTEMA ERP VERSUS SOFTWARE DE GESTIÓN TRADICIONAL

La clasificación de un determinado software de gestión como ERP determina que disponga de una serie de requisitos y funcionalidades que posibiliten su

diferenciación. En el mercado del software de hoy en día es habitual que cualquier suite o paquete de gestión pretenda un mayor reconocimiento, por lo general irreal, por el simple hecho de ser conocido como un Sistema ERP en lugar de como un software de gestión tradicional. Es por este motivo que, muchas veces, podemos ver como estrategias de marketing que determinados programas de gestión que llevan en el mercado varios años cambian abruptamente su denominación a Sistemas ERP, buscando un nicho de trabajo superior (por lo general mejor remunerado) sin incrementar proporcionalmente la funcionalidad.

La principal diferencia entre los Sistemas ERP y los Software de Gestión Tradicional se encuentra en la definición de los mismos. Como ya nombramos varias veces un Sistema ERP es una aplicación que integra en un único software todos los procesos de negocio de una empresa. Adicionalmente se pretende que todos los datos estén disponibles todo el tiempo, para todos los interesados de una manera centralizada.

Esto descarta como sistema ERP a todos aquellos programas basados en múltiples aplicaciones (denominados comúnmente suites o paquetes de software) independientes o modulares que duplican la información (aun cuando la enlacen automáticamente) o no la centralizan en una única base de datos. También elimina aquellos programas que se basan en sistemas de base de datos de archivos independientes, es decir sin motor de base de datos.

Por otra parte, la definición tradicional nos dice que los sistemas ERP están diseñados para modelar y automatizar todos los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas distintos. Un sistema ERP es una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de producción, logística, contabilidad y recursos humanos de una empresa.

Hay que tener presente que no es suficiente tener una base de datos centralizada y tener componentes que consoliden las operaciones e interactúen entre sí, para que estemos en presencia de un sistema ERP, sino que además hay que tener en cuenta que en un sistema ERP los datos se introducen una sola vez, debiendo mantener la consistencia, la integridad, y la completitud. Como característica colateral se puede añadir que, normalmente, las empresas deben de modificar algunos de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Esto es lo que se conoce como Reingeniería de Procesos.

Estas características arriba expuestas debieran permitir diferenciar básicamente entre una suite de gestión (habitualmente compuesta de programas o módulos de facturación y contabilidad) y un sistema ERP puro que debiera incluir todas aquellas funcionalidades que una empresa pueda necesitar, integradas y enlazadas entre sí. No basta con tener algunas de esas funcionalidades. Realmente es necesario tener todas, aun cuando no siempre las empresas las necesiten en un

momento determinado. Pero deben de estar disponibles internamente para suplir las necesidades futuras.

1.10 SISTEMAS CRM

Los sistemas CRM (Customer Relationship Management) son sistemas de gestión de la relación con los clientes. Por lo general son sistemas que están dirigidos más a empresas que brindan servicios que a empresas que ofrecen productos.

CRM es la sigla utilizada para Customer Relationship Management y se refiere al conjunto de prácticas, estrategias de negocio y tecnologías enfocadas en la relación con el cliente.

La Gestión de las Relaciones con Clientes, es mucho más que una plataforma o un software: es todo el proceso utilizado por pequeñas, medianas y grandes empresas para administrar y analizar las interacciones con clientes, anticipando necesidades y deseos, para optimizar la rentabilidad, aumentar las ventas y personalizar campañas de captación de nuevos clientes.

Los sistemas CRM almacenan información de clientes actuales y potenciales – nombre, dirección, teléfono, etc. –, y sus actividades, puntos de contacto con la empresa, incluyendo visitas a páginas, llamadas telefónicas, mails, entre otras interacciones.

Los sistemas CRM no son solo una lista de contactos: ella reúne e integra datos valiosos para que el cliente, tenga una experiencia personalizada y acorde a sus gustos y necesidades en su interacción con la empresa.

1.11 ANÁLISIS DE LA PYME PREVIOS A LA SELECCIÓN DE UN ERP

El primer paso que se debe dar a la hora de analizar las necesidades informáticas de una Pyme es hacer un análisis de sus procesos e interacciones, tanto internas como externas. Procesos e Interacciones internas, serían los distintos procesos que se llevan a cabo dentro de la propia Pyme, y que producen probablemente intercambios de información entre distintas áreas o sectores de la misma. En cuanto a las interacciones externas, encontraríamos la relación que tiene la empresa tanto con proveedores, como con los clientes.

Entonces, relevar, aéreas, departamentos o sectores, así como también las necesidades de información los mismos, es primordial, para poder conocer qué tipo de Software ERP se puede adaptar mejor a sus necesidades.

Siempre este tipo de relevamiento de datos se puede hacer por medio de una **entrevista** o un **cuestionario** con algún encargado de cada una de las aéreas.

Una vez relevadas las áreas y sus necesidades, sería importante conocer si ya realizan el intercambio de información entre sectores, ya sea **información estructurada** o no.

Otro detalle importante a tener en cuenta sería el organigrama de la empresa, para ver que ningún área o sector quede sin ser relevado.

De ser necesario también sería importante conocer las relaciones de la Pyme con sus proveedores, como es el manejo de pedidos actual y cómo se realiza la recepción y el pago de los mismos. Decimos de ser necesario, porque podría ocurrir que la Pyme no cuente con proveedores.

Nuevamente en caso de ser necesario, sería importante conocer qué datos se almacenan de los clientes, y si se guardan o no datos referidos a sus gustos y preferencias.

Es importante saber si la Pyme ya cuenta con algún sistema que ataque alguna de las áreas específicas de los sistemas ERP. Estas serían, Gestión del inventario, Facturación, Contabilidad, Gestión de los pedidos, Recursos humanos, Gestión de la relación con clientes, Gestión de relaciones con proveedores. En caso de que cuenten con algún software que realice alguna de estas tareas, relevar qué agregarían o que quitarían.

Un dato fundamental a la hora de seleccionar un sistema ERP, va a ser el costo del mismo. Por eso es necesario conocer cuál es el presupuesto para invertir en software con el cual cuenta la Pyme.

Si armamos un documento con todo esto, la estructura podría ser la siguiente, hay que tener en cuenta que esto es solo una plantilla, y podría modificarse agregando o quitando títulos o subtítulos de acuerdo a las necesidades de la Pyme.

- Carátula
- Relevamiento de Áreas, Sectores o Departamentos
 - Tamaño de las Áreas
 - Intercambio de información actuales
 - Intercambio de información futuros
- Relación con los Proveedores
 - Datos de contacto
 - Datos de pagos
 - Listados de Productos o Insumos y su codificación
 - Forma en la que se realizan los pedidos
 - Recepción de pedidos
- Relación con los Cliente
- Software en uso
- Tiempos y Costos que están dispuestos a afrontar

Ya una vez relevadas todas estas cuestiones, podríamos realizar algunas de las preguntas que se detallan a continuación.

- ¿Necesito una solución en la nube? ¿O cuento con equipamiento para instalar el software en forma local?
- ¿Quiero acceder a la información desde cualquier sitio?
- ¿Cuántos y cuáles trabajadores van a trabajar día a día con el programa?
- ¿Cuáles son las predicciones de crecimiento a corto y largo plazo?
- ¿El caso es muy particular y es necesario un software hecho a medida? ¿O ya existen programas en el mercado que contemplen mi actividad?
- ¿Qué procesos se llevan a cabo en el día a día en la empresa que se podrían simplificar mediante el uso de un software ERP?
- ¿A nivel técnico cuáles son los requisitos?
- ¿Cuánto se puede o se quiere invertir en un nuevo sistema ERP?

1.12 SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP

Luego de analizar los requisitos funcionales, así como también los costos y los tiempos que estamos dispuestos a afrontar, el siguiente paso va a ser evaluar las opciones.

La mayoría de las empresas que desarrollan sistemas ERP ofrecen Demos. Estas son versiones del software con funcionalidad limitada, y probablemente sean la mejor alternativa con la que contemos para saber si un software se adapta o no a las necesidades de nuestra empresa.

Una vez seleccionado el proveedor con el que queremos trabajar, el siguiente paso es migrar la información al nuevo programa, puede ser que este paso no sea imprescindible si nuestra empresa es nueva, o si no tenemos demasiados datos. Pero si ya venimos trabajando hace muchos años, seguramente no será un proceso trivial.

El dato de si la importación de datos está incluida en el precio o no, es algo de suma importancia, ya que puede llegar a ser un servicio bastante caro.

También es un buen momento para hacer una limpieza de nuestra base de datos y desechar toda aquella información que está obsoleta o que ya no nos sirve con el fin de no sobrecargar la base de datos de nuestro nuevo programa.

Otro paso fundamental es revisar la infraestructura informática sobre la cual vamos a instalar el software. Si se optó por una solución instalada en un servidor local, hay que asegurarse que dicha infraestructura cumpla con los requerimientos mínimos solicitados por el software. En caso de que hayamos seleccionado una opción en la nube, saber si nuestra conexión a internet es lo suficientemente veloz y estable.

2. INFRAESTRUCTURA DE REDES, SERVICIOS Y SEGURIDAD

Autor: Ing. Fernando Martínez Llamosas

2.1 INTRODUCCIÓN

Las redes de telecomunicaciones son aquellas que permiten el intercambio de información (uni- o bidireccionalmente) entre distintos dispositivos interconectados entre sí mediante la utilización de técnicas y tecnologías comunes a ambos equipos (protocolos de comunicación).

Además de las redes de datos de las cuales nos ocuparemos aquí, (con foco en las tecnologías principales que hacen posible la red internet), podemos señalar a la red de telefonía, tanto celular como fija, como casos de redes de comunicaciones en un principio orientadas a la transmisión de la voz, como así también a la red de radiodifusión (radio y tv) cuyos orígenes técnicos tienen cerca de un siglo y medio de historia.

De los ejemplos anteriores observamos que aquellas redes estaban orientadas a la intercomunicación de *un tipo* de dato en particular: voz (o audio en general), luego audiovisual. Sin embargo, actualmente las redes intercambian no solo estos mismos tipos de datos sino además una multiplicidad de otros que, en términos generales, son un flujo de datos digitales codificados, es por esto que a estas redes se las denomina genéricamente **redes de datos**.

2.2 CLASIFICACIONES DE LAS REDES DE DATOS

2.2.1 Según su extensión

Una primera clasificación habitual y útil de las redes de datos es según su extensión espacial, donde encontraremos las redes de área local (LAN) y las redes de área extendida (WAN). Como podemos inferir de sus nombres, las LAN son aquellas redes que interconectan dispositivos distribuidos en un área geográfica relativamente más próxima a aquellos que se vinculan mediante una WAN.

Ejemplos de LAN pueden ser una red hogareña que interconecta los diversos dispositivos electrónicos del hogar, la red de un edificio o conjunto de oficinas donde se interconectan diversos puestos de trabajo y equipos servidores, una escuela o campus, una red en un edificio fabril que interconecte maquinaria automatizada con sus equipos de control o monitoreo, o incluso una red que interconecte un conjunto de edificios dentro de una ciudad no muy extensa podría considerarse una LAN (o una variante un poco más extensa de esta denominada MAN: red de área metropolitana).

Por otro lado, una WAN es aquella red en que se vinculan puntos más remotos, siendo estos puntos interconectados no ya dispositivos de uso específico como en el caso de una LAN, sino puntos de interconexión entre redes LAN distantes entre sí,

proveyendo interconexión por ejemplo de distintas ciudades y países, donde las LAN contenidas pueden comunicarse con dispositivos geográficamente más distantes haciendo uso de las WAN que las vinculan entre sí. El caso paradigmático de WAN es la propia Internet que es la red de datos más extendida del planeta.

2.2.2 Según su dominio administrativo

De la clasificación anterior cuyo fundamento es de orden espacial habitualmente se corresponde con el hecho de que una LAN suele tener un dominio administrativo único dependiente de la organización o empresa interconectada, mientras que una WAN, por sus propios objetivos vinculares, implica la coordinación de las diversas instituciones administradoras de las múltiples infraestructuras tecnológicas que proporcionan la interconexión de redes. Es por esto que encontramos diversos organismos, en algunos casos consorcios de instituciones públicas y/o privadas, y en otros de orden estatal, dedicados a la organización, administración y gestión de distintos aspectos implicados en el funcionamiento de Internet: ejemplos son la administración y delegación del sistema de nombres de dominios (DNS) y administración y asignación de direccionamiento IP y sistemas autónomos (en nuestra región NIC.ar y LACNIC son las organizaciones que cumplen estos roles).

Existen además diversos consorcios y agrupaciones de diverso carácter de instituciones públicas y privadas del sector tecnológico que tienen como objetivo la coordinación en materia de desarrollo ya que puede entenderse con facilidad que la interoperabilidad tecnológica no centralizada y estandarizada es un punto clave de la industria de las comunicaciones globales.

2.2.3 Según su arquitectura

Se denomina arquitectura de red al conjunto de especificaciones de los componentes físicos, de su funcionamiento y configuración, sus principios y procesos operativos, y a los protocolos de comunicación utilizados para el intercambio de datos de una red.

Desde los comienzos de las redes de computadoras se diseñaron e implementaron una multiplicidad de arquitecturas, cada una con una orientación y objetivos particulares. Una de estas arquitecturas fue imponiéndose con el tiempo convirtiéndose hace más de 30 años en un estándar de facto, estamos hablando de la arquitectura de red basada en el modelo TCP/IP. Es la arquitectura que utiliza la red internet y la que encontramos implementada en prácticamente cualquier LAN en funcionamiento hoy en día, por esta razón es que es el modelo en cuyas características nos concentramos en el presente documento.

2.3 MODELO TCP/IP

El modelo de red TCP/IP es un conjunto de protocolos de comunicación para la creación de redes de datos, una característica fundamental de dicho modelo es su organización en un sistema de capas.

2.3.1 Modelo de capas TCP/IP

Capa de aplicación	Capa lógica
Capa de transporte (TCP)	
Capa de internet (IP)	
Capa de acceso a la red (física+enlace)	Capa física

Tabla 2.1 – Modelo de capas TCP/IP

2.3.1.1 Capa física

La capa de acceso a la red del modelo, que constituye la capa física, es aquella que establece las características que han de cumplir las implementaciones tecnológicas utilizadas para enlazar equipos de red a un *nivel electrónico*, vinculando equipamiento mediante algún tipo de medio (por ejemplo: cables de cobre, cables de fibra óptica, radioenlaces), cabe aclarar que el modelo es aplicable independientemente de cuál sea la solución física-electrónica de vinculación siempre y cuando esta cumpla con los requerimientos del estándar.

Actualmente encontramos un abanico de opciones que posibilitan la interconexión de equipos a nivel de capa física del modelo TCP/IP, algunas de estas responden a normalizaciones y estándares definidos por entidades destinadas a estas tareas (por ejemplo, la IEEE) y otras de estas opciones son propietarias de empresas tecnológicas con equipos de I+D en busca de nuevas formas de mejorar las redes en esta capa. En muchas áreas del desarrollo científico-técnico, y en la electrónica y en las comunicaciones ocurre el fenómeno de que son instituciones privadas, aunque en general también con vínculos colaborativos con instituciones de investigación teórico-técnica como universidades, las que están a la vanguardia del desarrollo de nuevas tecnologías, que luego en su implementación y uso, y de acuerdo a su capacidad de dar respuesta satisfactoria a las diversas necesidades de conectividad terminan

imponiéndose como estándar de facto de la industria y muchas veces siendo recogidas y ajustadas en forma de estándares homologados.

Algunas de las soluciones más comunes actualmente en uso de tecnologías de capa de acceso a la red son:

2.3.1.1.1 Soluciones cableadas

- Ethernet (estandarizado como IEEE 802.3 y sus variantes)
 - Puede usar medios como cables de cobre (cable UTP) típicamente estos están acotados a distancia de un máximo de 100m y el 1 gbps de capacidad máxima.
 - Fibra óptica. Esta última destinada a vincular puntos de más distantes entre sí y que típicamente cumplen la función de vinculaciones troncales concentradoras de tráfico de múltiples usuarios.
 - También se utiliza esta solución de acceso a la red con FO para lo que se conoce FTTx (Fiber to the x : es decir llegar con fibra a algún tipo de usuario final, hogareño, empresarial, etc.) (LAN / MAN)
 - Su ámbito geográfico es siempre el de LAN en caso de la utilización de cables de cobre, y mediante fibra podría llegar cumplir con las condiciones para establecer un vínculo categoría WAN.
- DSL (típicamente en su versión asimétrica: ADSL)
 - Su medio habitual es el par de cobre que históricamente se utilizaba como acceso de telefonía fija. Actualmente se utiliza de manera heredada de una infraestructura existente y funcional pero no se espera un crecimiento de esta a futuro dadas sus limitaciones.
- MPLS
 - Es una tecnología comúnmente utilizada para el armado de WANs, clásicamente interconectando tendidos de FO.

2.3.1.1.2 Soluciones inalámbricas

- WIFI (estandarizado como IEEE 802.11 y sus variantes)
 - Su medio es el espectro radioeléctrico, transmitiendo ondas electromagnéticas moduladas, por eso por eso entra en la categoría de enlaces wireless (sin-cables en inglés)
 - Se suele utilizar para la creación de redes del tipo LAN, aunque hay casos en que se utilizan enlaces radioeléctricos para vincular puntos distantes que calificarían como una WAN. En la práctica estos vínculos suelen usar variantes propietarias del estándar WIFI que les agregan sus propias mejoras de industria o directamente soluciones propietarias de cierto fabricante no estandarizadas.

En resumen, estas soluciones tecnológicas (que es una lista de lo más habitualmente implementado en la actualidad, pero no es exhaustiva) son las que típicamente encontramos como modo de *conectarse físicamente* a una red, aunque la denominación de *físico* aquí pueda ser un poco contraintuitiva en el caso de las redes *wireless*. Estas distintas tecnologías de acceso físico pueden interconectarse sin necesidad de “subir” a la capa de lógica formando desde el punto de vista de los equipos que se están comunicando una única red física. Estas técnicas de interconexión entre distintas tecnologías de acceso a la red se denominan **bridging**.

En los casos más típicos mencionados de soluciones de capa de enlace para LAN ethernet y WIFI encontraremos dispositivos *concentradores* que cumplen la función de vincular los nodos pertenecientes a esa misma red física (formando lo que se denomina un *dominio de broadcast*), el concepto importante aquí es que los nodos pertenecientes a un mismo dominio de broadcast podrán tener comunicación directa de capa física sin necesidad de que intercedan equipos intercomunicadores ubicados en el modelo TCP/IP en la capa superior (capa IP) en la jerga también se denomina a esto un **segmento de red**. Estos equipos que intercomunican distintos segmentos de red se denominan enrutadores o **routers** que funcionan en el primer nivel de la capa lógica interconectando distintos segmentos de una LAN, a una LAN con una WAN o a distintas WANs.

2.3.1.1.3 Seguridad en la capa física

A modo de introducir las primeras nociones de seguridad de redes podemos señalar que si bien existen técnicas de control acceso en el tráfico dentro de un segmento de red, en el nivel de capa de enlace, no es habitual su uso en la práctica (por su rigidez y complejidades en la administración cuando una red es de tamaño medio o grande) por lo que podemos inferir que la comunicación entre nodos de un mismo segmento de red es directa desde el punto de vista de la red y carente de controles, quedando bajo la responsabilidad de los usuarios de los nodos el uso que hacen de los datos que aportan y toman de la red. Este concepto constituye lo que en la esfera de seguridad de redes de datos denominamos **dominio de confianza**

2.3.1.1.4 Redes cableadas

De esto podemos deducir que para el caso de las redes cableadas el control sobre la conexión *física* a una red de esta capa está determinada en la práctica a la capacidad de acceder físicamente a un punto de conexión a la red (**switch** o puesto de red habilitado) (sin control por *access control list ACL a nivel concentrador*, que no son de uso generalizado en la práctica por imprácticos como fue indicado en párrafos anteriores).

Hay que señalar que existen soluciones técnicas orientadas a mitigar esta subordinación total al acceso físico de las instalaciones de red en lo que respecta a seguridad. En este sentido existen por ejemplo los protocolos IEEE 802.1X o los PPP y sus variantes, que en términos generales poseen mecanismos de autenticación a nivel de capa de enlace de quien trata de unirse al segmento de red y hacer uso de la red de datos. El segundo es ampliamente usado por los ISP para autenticar y proveer los parámetros de red necesarios para el acceso a sus usuarios. Sin embargo, desde el punto de vista estricto de seguridad de redes, no poseer las credenciales necesarias para la obtención de parámetros de configuración mitiga riesgos y dificulta un posible intento de uso malicioso de la red, pero el mero acceso físico a una red cableada sigue implicando cierto grado de compromiso de esta.

2.3.1.1.5 Redes inalámbricas

El acceso a las redes inalámbricas, como en el caso de las cableadas, está primeramente condicionada por la posibilidad de acceso al medio que esta utiliza para la transmisión de datos, pero, siendo como vimos que este medio es en este caso de las redes inalámbricas el espectro radioeléctrico, el cual no tiene (en principio) limitantes de orden espacial más que la sola distancia al concentrador (la distancia y los obstáculos físicos generan atenuación de la señal modulada hasta hacerla indistinguible del ruido electromagnético y es en este punto en que alcanzamos el límite de cobertura del nodo concentrador inalámbrico).

Es por esto que cualquier dispositivo con acceso al área de cobertura de un nodo puede escuchar (en la jerga *sniffear*) el tráfico entre clientes y concentrador (también denominado en las tecnologías wireless **punto de acceso: Access Point - AP**). La manera de proporcionar seguridad a los datos circulantes es mediante el cifrado de dicha transmisión entre un determinado usuario y el AP, los mecanismos que ponen en práctica dicho cifrado estarán definidos en el protocolo particular utilizado. De la misma manera existen mecanismos de autenticación estandarizados que utilizan los AP para validar el acceso a un usuario como parte de la red inalámbrica, ejemplos prácticos de estos son típicamente los denominados WEP, WPA, WPA2 y dentro de estas variantes según los algoritmos criptográficos que utilicen.

Como en el caso de las redes cableadas, desde el punto de vista estrictamente de la seguridad de redes, la mera presencia de un dispositivo capaz de analizar el espectro radioeléctrico dentro del área de cobertura de una red inalámbrica dada ya implica un grado de compromiso de la misma, y por tanto en términos generales podemos aplicar una regla de pulgar donde las redes inalámbricas son menos seguras que una red cableada.

2.3.1.2 Capa lógica

Esta capa está compuesta en el modelo TCP/IP por tres capas: IP, TCP y Aplicación. Todas estas capas son en términos prácticos es un conjunto de soluciones de software con objetivos específicos. Mediante las capas IP y TCP (que clásicamente están implementadas en el sistema operativo del dispositivo y son transparentes a los usuarios una vez configurados) se proporciona una manera **uniforme** de que las aplicaciones hagan uso de la red sin tener que “conocer” la solución específica implementada en la capa física descrita anteriormente. Es haciendo uso de la capa IP que nos es posible interconectar distintos segmentos de red separados y que sin esta capa no podrían vincularse usuarios en uno de los segmentos con usuarios en el otro. Esta interconexión de segmentos de red distintos es el principio del *ruteo* entre redes.

La tarea de rutear entre distintas redes lógicas a nivel IP es llevada a cabo por el dispositivo de capa IP denominado **router de red** constituyéndose este en una denominada **puerta de enlace**.

Notamos entonces que toda la comunicación de un segmento hacia otros segmentos de red exteriores debe necesariamente pasar por los los puntos de enlace a otras redes que este primer segmento posea, así, estos puntos son lugares óptimos para aplicar políticas de seguridad en el control en el flujo de datos desde y hacia el segmento de red y los nodos participantes de este.

2.3.1.2.1 Seguridad en la capa lógica

Si en este punto de interconexión (aunque no siempre es, necesariamente, el mismo equipo de red) se realiza alguna aplicación de políticas restrictivas al tráfico de red entre segmentos (más allá del mero reenvío de los datos entre uno y otro) en función de sus características propias de la capa IP, TCP o de aplicación, estamos ante la técnica básica de seguridad de redes denominada *firewalling* (siendo el software que la realiza un **firewall**).

Al aplicar un control de accesos entre distintos segmentos de red mediante un firewall estamos separando a ambos segmentos de red en distintos **dominios de confianza** concepto como ya vimos propio del ámbito de la seguridad de redes. Las comunicaciones posibles entre distintos dominios de confianza no son irrestrictas ya que está controlada por un firewall con políticas propias definidas y administradas por la organización que hace uso de las redes.

Si la información utilizada para el control de accesos entre redes está estrictamente restringida a información propia de los segmentos IP o TCP, estamos hablando de un firewall de red. Si el control del tráfico implica la “observación” y

eventual filtrado de la información circulante a nivel de las aplicaciones de usuario que están haciendo uso de la red, el firewall entra en la categoría de firewall de aplicación.

2.3.1.3 Capa de aplicación

La capa de aplicación es la que engloba aquellos protocolos, estándares o no, que hacen uso de la red para proporcionar servicios al usuario de esta (sean personas haciendo uso de aplicaciones de software (ej: un navegador web) u otros sistemas (ej: un software de backup automático por red)). Como es propio del modelo de capas aplicado en TCP/IP los protocolos de la capa de aplicación comunican elementos pertenecientes a la misma capa de aplicación, típicamente siguiendo un esquema cliente-servidor, siendo tanto el software cliente, como el software servidor, ambos, parte de la capa de aplicación. A nivel de flujos de datos, la comunicación es siempre bidireccional (aunque puede variar las proporciones en un sentido y otro), la categorización entre cliente y servidor es más conceptual que técnica, siendo el servidor quien proporciona un servicio y el cliente quién hace uso de este. En ciertos casos es más fácil identificar estos roles: por ejemplo en un servicio de alojamiento de páginas web, el software web que contiene las páginas es el servidor, y el navegador web donde se visualizan estas es el cliente, que hace uso de las páginas alojadas en el servidor, el flujo principal de datos resulta el intuitivo: del servidor al cliente.

En otros casos estos roles son menos evidentes ya que el flujo principal de datos no es desde el servidor al cliente, ejemplo de esto podría ser un servidor de videoconferencias, donde cada usuario utiliza su software cliente para enviar sus datos de audio y video al servidor central, y este a su vez replica esta información enviándola a los demás participantes, quienes a su vez también están enviando su audio y video en el sentido contrario.

Cabe mencionar que hay una cierta cantidad de software de aplicación destinado a proporcionar servicios necesarios para contar con características avanzadas de la red por ejemplo el servicio de DNS o NTP.

Existe una gran cantidad de protocolos estándares de red pertenecientes a la capa de aplicación, cada uno diseñado con el objetivo de cumplir necesidades particulares, algunos ejemplos comúnmente usados son:

- HTTP (Hypertext Transfer Protocol) o su variante segura HTTPS
- FTP (File Transfer Protocol)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- POP (Post Office Protocol)
- SSH (Secure Shell)

Sin embargo, existe una infinidad de software que hace uso de los servicios proporcionados por las implementaciones del modelo TCP/IP que utiliza la red para comunicarse utilizando un protocolo definido ad-hoc por los desarrolladores del

software en muchos casos estos protocolos son propietarios y su funcionamiento desconocido para quien utiliza las aplicaciones.

2.3.1.3.1 Seguridad en la capa de aplicación

La seguridad en la capa de aplicación es responsabilidad del protocolo de nivel de aplicación, la capacidad de protección (cifrado) de los datos que serán enviados a nivel de aplicación y la existencia de mecanismos de autenticación para establecimiento de una conexión a nivel cliente-servidor es una decisión de diseño de dicho protocolo. En general aquí entra en juego el balance entre la necesidad de proporcionar seguridad a la información circulante y la simplicidad de uso de los protocolos, ya que otra regla del pulgar es que, a mayor seguridad, mayor complejidad.

Ejemplo de esto es el protocolo HTTP, que es un protocolo basado en texto plano sin seguridad, es un protocolo ampliamente utilizado para proporcionar una gran cantidad de servicios. Pero cualquier agente intermediario en el proceso de comunicación por red utilizando este protocolo podría “mirar” el contenido y leerlo sin problemas (el usuario siempre podría cifrar los datos a enviar, pero esto no es un servicio del protocolo HTTP en sí).

El protocolo HTTPS es una variante de HTTP, orientado a proporcionar el mismo tipo de servicios o a ser usado en los mismos contextos pero que incorpora, como parte del mismo protocolo, mecanismos de autenticación de las partes a comunicarse y cifrado de los datos a ser transmitidos mediante un esquema de claves públicas y privadas.

2.4 SISTEMAS COLABORATIVOS

2.4.1 Introducción

Una red de datos puede interconectar sistemas informáticos con una multiplicidad de objetivos, aunque esencialmente estos implicarán siempre, y en alguna proporción particular determinada por el caso de uso, tanto el **intercambio de datos** como la **distribución de tareas** entre dos o más de los sistemas participantes de la red, en el caso de que estos sistemas interconecten software que funciona de manera más bien autónoma respecto de la intervención de los usuarios / operarios humanos, estaremos frente a la categoría de *sistemas de control* o de *sistemas distribuidos*, usos típicos de las redes de datos en el ámbito industrial.

En el caso de que la red de datos funcione también como medio para el intercambio de información, organización y distribución del trabajo y sus tareas, pero ya no de sistemas autónomos sino de personas que, mediante el uso de diversos

softwares orientados a apoyar el abordaje de tareas específicas de forma grupal, lleven adelante sus proyectos conjuntos y las tareas que los constituyen, estaremos en presencia de lo que se categoriza como un *sistema colaborativo*, también por extensión se denomina así, y también *groupware*, a cada uno de los softwares utilizados que en su conjunto constituyen este sistema.

Esta última definición viene a formalizar un uso que desde sus inicios tuvieron las redes informáticas de computadoras y que puede ser tan habitual y cotidiano en nuestros días que se pueda pasar por alto su pertenencia a esta categoría, tal es el caso por ejemplo del propio software para comunicación mediante **correo electrónico** método para el intercambio de información por antonomasia que hace uso de las redes de datos.

2.4.2 Categorías

Todo software colaborativo hará uso de la red de datos e involucrará a dos o más personas, pero a partir de aquí y según las características de las tareas o servicios que brinde podremos ubicarlo de distintas categorías:

- Comunicación asincrónica
 - Correo electrónico
 - Foros de discusión en línea
 - Redes sociales
- Comunicación sincrónica
 - Chats
 - Sistemas de videoconferencia
- Generación de contenido
 - Sistemas Wiki
 - Editores de texto con capacidad de edición grupal
 - Sistemas de almacenamiento compartido
- Coordinación de trabajo
 - Calendarios compartidos
 - Gestión de proyectos (task managers)
 - Flujo de proyectos (workflow)

Con excepción del software de gestión de proyectos y de workflow, que pueden estar más restringidos a ambientes donde el grado de apoyo en sistemas informáticos esté más desarrollado, el resto resultará al lector de un uso cotidiano y habitual, ya sea en el ambiente laboral, como en el educativo o como herramientas para proyectos personales con otras en colaboración con personas.

2.4.2.1 SaaS - Software como servicio

Más allá de los anteriores ejemplos puntualizados para las distintas categorías, que representan los casos clásicos de trabajo en red, la tendencia actual es que los nuevos sistemas que deben dar servicio o apoyo a las tareas de negocio sean pensados directamente como sistemas colaborativos, con la posibilidad de ser operados por múltiples actores que no deban estar geolocalizados en un único lugar de trabajo.

Esta tendencia ha hecho por un lado que los softwares utilizados estén cada vez más basados en el esquema de red cliente - servidor explicado anteriormente, y la tendencia actual es a tratar de que estos sistemas estén basados en tecnología de desarrollo web, es decir, que el cliente del sistema sea directamente accesible desde un navegador web, o de una aplicación de celular hecha a medida.

A lo anterior se suma la existencia de infraestructura de redes de datos ya habitual en los lugares de trabajo, más el acceso ubicuo y de alta calidad a la red internet. Esto ha generado una tendencia cada vez mayor por parte de las empresas a tener interfaces a muchos de sus sistemas accesibles desde cualquier lugar con acceso a internet (involucrando las medidas de seguridad informática adecuadas), beneficiándose de la autogestión de sus clientes, o de la posibilidad de trabajo remoto de quienes desarrollan labores que pueden beneficiarse de estos sistemas.

Además, con esta masividad del acceso a internet de los usuarios departamentos enteros de empresas o instituciones que implican atención personalizada o telefónica han derivado en la atención en línea, como pueden ser el departamento de ventas, la asistencia al cliente postventa, muchas veces con estas tareas más o menos automatizadas y gestionadas mediante software colaborativo.

Esto implicó dos necesidades de las empresas e instituciones a de dedicar recursos de manera novedosa, por un lado, a poseer infraestructura de datacenters adecuados para brindar sus servicios (a usuarios internos: trabajadores, o externos: clientes), y por otro para la adquisición o el desarrollo de los software y sistemas que cumplieran con sus necesidades particulares de negocio.

Actualmente muchas empresas optan directamente por externalizar tanto el desarrollo del software como la infraestructura requerida para su funcionamiento, adquiriendo estos como un servicio brindado por otras compañías cuyo núcleo de negocio es desarrollar estos sistemas de gestión, vender el servicio de customización y de puesta y mantenimiento en línea de los servicios en su propia infraestructura. A este esquema se lo denomina **SaaS** *Software as a Service* que posee las ventajas reducción de costos a partir de la externalización para las empresas usuarias al ya no tener que poseer infraestructura, know how técnico, y desarrolladores propios. Y como es lógico las empresas prestadoras de estos servicios de software se benefician de la posibilidad de vender un servicio una multiplicidad de veces a empresas con necesidades similares.

Ejemplos clásicos de estos servicios pueden ser

- Portales de ventas
- CRM
- Portales de atención al cliente y help desk
- Gestión de cobros
- Email marketing y comunicación con clientes

2.4.2.2 Web Services y APIs

Una manera habitual de que tienen las empresas proveedoras de SaaS de proporcionar sus servicios es mediante el uso de los denominados Web Services a través del uso de APIs *Application Programming Interface* los cuales permiten hacer uso de funcionalidades genéricas para que empresas que las requieran dispongan de estas desde sus propios software mediante el uso de la red internet al proporcionar una interface de comunicaciones y un **protocolo de integración** para utilizar dicha interface por otro software que lo requiera.

Para ejemplificar mediante un caso típico puede pensarse en un software de facturación implementado localmente en la PC del cajero o en un servidor de la red local de la empresa, este podría hacer uso de un *Web Service* y su *API* provista por una empresa de cobros en línea para efectuar un cobro por tarjeta de crédito (o cualquier otro medio de ese tipo), y puede hacer uso también de otra funcionalidad de la misma API, o bien de otro *Web Service* de otra empresa de servicios online para realizar la facturación online ante la entidad AFIP.

2.4.2.3 Cloud computing

Un consecuencia técnico-empresarial particularmente importante derivada como de la masificación del acceso a internet en las últimas décadas y el surgimiento del modelo de provisión de servicios SaaS es el servicio de infraestructura informática en la nube *Cloud computing*, el cual permite la disponer de recursos computacionales: procesadores para cómputo, almacenamiento, conectividad de red, etc. donde desplegar el software utilitario a ser utilizado por la empresa u organización, accediendo a estos sin necesidad de la adquisición de hardware y el despliegue de una red compleja y de alta disponibilidad. De la misma manera si la empresa requiere proporcionar SaaS o un *Web Service* particular como parte de sus servicios puede desplegar estos en este tipo de infraestructura que se orientan a beneficiarse de una economía de escala en el reuso de sus recursos de hardware, software específico, y conocimientos técnicos particulares.

En el mercado actual los proveedores de cloud computing más comúnmente utilizados son

- AWS Amazon Web Services
- Google Cloud
- Microsoft Azure

Los cuales además proveen una amplia gama de SaaS.

3.TECNOLOGÍAS TRADICIONALES Y EMERGENTES

Autor: Lic. Sebastián Schanz

3.1 INTRODUCCIÓN

Desde hace ya varios años, las pequeñas y medianas empresas deben estar viendo con muchísima atención los movimientos que realizan sus competidores directos, o empresas de rubros similares alrededor del mundo.

Hace 20 o 30 años, una empresa o comercio situado en nuestra ciudad y dedicado a la venta de algún producto, únicamente competía con otras empresas o comercios ubicados en la misma ciudad, ya hace un tiempo, esto dejó de ser así, debido a los portales de comercio electrónico. Esto es solo un ejemplo sencillo, para comprender cómo la tecnología puede llegar a romper un modelo de negocio que funcionó durante muchos años.

Hay cientos de ejemplos de grandes o muy grandes empresas, que no se aggiornaron a la aparición de **tecnologías disruptivas**, pensando tal vez que estas serían solo modas pasajeras. Un caso paradigmático, es el de la empresa multinacional BlockBuster, que fue adquirida por Viacom en el año 1994 por más de 7700 millones de dólares y que terminó quebrando en el año 2010, debido principalmente a la aparición de los servicios de vídeo a demanda.

Hoy en día las operaciones comerciales están en constante crecimiento y desarrollo, cada vez tenemos una economía más globalizada, y la tecnología comienza a incorporarse en todos los campos conforme pasa el tiempo.

Las Pymes necesitan adaptarse al gran impacto que están ocasionando los cambios tecnológicos, para poder mantener o incrementar sus ingresos.

El uso de la tecnología en las PYMES permite que se mejore la comunicación comercial, se alcance una producción óptima, se mantenga una fluida gestión de inventarios y se lleve un completo registro de los estados contables en este tipo de empresas.

Las ventajas que puede obtener una Pyme haciendo uso de nuevas tecnologías son las siguientes:

- **Mejoran la comunicación empresarial:** Por ejemplo, posibilitando el teletrabajo por medio de diferentes servicios que permitan la conectividad de todos sus trabajadores, a fin de aumentar su productividad, eficiencia y reacción oportuna ante las dificultades.
- **Se optimizan las gestiones:** Tanto productivas, administrativas, laborales y de ventas que les permiten competir con otras organizaciones.
- **Realización de operaciones eficientes:** Para evitar retrasos en la cadena productiva. Esto se puede lograr automatizando diferentes tipos de tareas y controlando el horario laboral en beneficio tanto de la empresa, como de sus empleados.

- **Mejoran la seguridad en el manejo de la información confidencial de la empresa:** En virtud del uso de las tecnologías para el cifrado de los datos importantes, evitando que sean vulnerables.
- **Permiten disfrutar de la globalización de los negocios:** Una empresa que vende productos, hoy en día no debe cerrarse, a vender únicamente en su ciudad. Hoy existen plataformas de comercio electrónico como por ejemplo Mercado Libre, o en pequeñas empresas o productores, existe la posibilidad de vender a través de las Redes Sociales.

3.2 TECNOLOGÍA DISRUPTIVA

En la introducción se nombró el caso paradigmático de BlockBuster, que no se adaptó a tiempo a la aparición de la tecnología disruptiva de video a demanda, pero no se dijo que son las tecnologías disruptivas.

Una tecnología disruptiva es cualquier tecnología o innovación que deja obsoleta la tecnología anterior. Se usa el término disruptivo porque produce una ruptura brusca, en ocasiones causando cambios profundos en nuestro modo de vida.

En resumen, las tecnologías disruptivas tienen el poder de *cambiar la forma en que trabajamos, vivimos, pensamos y nos comportamos*. Pensemos por ejemplo en los cambios producidos por la aparición de internet, los teléfonos inteligentes o de las redes sociales.

Las tecnologías disruptivas a veces se describen como destructivas y creativas a la vez porque hacen obsoletos los productos antiguos, e incluso a industrias enteras, y crean otros nuevos en su lugar.

Aunque el término se usa con más frecuencia para describir aparatos y productos electrónicos, también se puede aplicar a conceptos y servicios. Hace veinte años, el mundo nunca había oído hablar de compras en línea o dinero digital y hoy está en boca de todos.

La tecnología disruptiva es una innovación tecnológica que deja totalmente obsoletas las que se estaban usando hasta ese momento. Hoy en día con el gran número de innovaciones que se producen, las empresas están obligadas a renovarse de manera constante para evitar quedarse atrás en la carrera con sus competidores.

3.2.1 Tecnología disruptiva en la vida real

Las innovaciones que produce la tecnología disruptiva tienen como consecuencia la transformación del mercado donde venía operando. Surge un mercado nuevo que deja totalmente obsoleto el que existía hasta ese momento. A lo largo de la historia de la humanidad ha habido siempre grandes cambios de este tipo,

pero en la actualidad los cambios más importantes que van a transformar los mercados son:

3.2.1.1 Las impresoras en 3D, se han convertido en dispositivos que se encuentran al alcance de cualquier empresa, e incluso para uso doméstico. Estas impresoras han evolucionado, a tal punto de permitir realizar impresiones en muchos tipos de materiales, como por ejemplo varios tipos de plásticos, nylon, polvo metálico para imprimir en metal, vidrio, hormigón, hielo e incluso alimentos. En estos momentos, estas impresoras son capaces de imprimir casi cualquier objeto, desde muebles, coches, comida, prótesis para operaciones, etc. Quizás en algún momento, las grandes fabricaciones pasarán a ser realizadas por impresoras 3D.

3.2.1.2 Blockchain o cadena de bloques: La Blockchain, consiste en una base de datos compartida que se utiliza para registrar todo tipo de operaciones o transacciones. Esta base de datos está compartida online y sus registros están encriptados para dotar de mayor seguridad a los usuarios y a los bloques encadenados. Quizás ocurra que en los próximos años las transacciones monetarias funcionarán de esta manera, evitando la participación de terceros o intermediarios, y reduciendo los costes de las mismas.

3.2.1.3 La robótica: Sin duda alguna es la tecnología que va a transformar la sociedad en los próximos años. En la actualidad los robots ya han están siendo utilizados en cadenas de producción, para pasar a automatizar trabajos que hasta hace poco eran impensables.

3.2.1.4 Realidad virtual avanzada o realidad aumentada: Esta tecnología lleva mucho tiempo en funcionamiento, sobre todo en el campo del entretenimiento. Las grandes empresas de este sector han empezado a desarrollar su utilidad en salud. De este modo, ya se están utilizando con la intención de ayudar a las personas a recuperar recuerdos o facilitar la estabilidad mental.

3.2.1.5 Internet de las cosas: También llamado IoT (Internet Of Things) se refiere a la conexión de cualquier objeto a Internet para hacerlo interactivo, conectándolo a otros objetos para que se vuelvan más inteligentes y permitir que colaboren entre sí. A menudo estas conexiones se realizan mediante sensores, o con el desarrollo de nuevos productos que suponen una evolución frente a los anteriores precisamente por su conectividad.

3.2.1.6 Vehículos autónomos: Además de ser vehículos no contaminantes son conducidos de manera autónoma, lo que permitirá que los interiores estén adaptados, a trabajar o descansar, según las necesidades de quien viaja en ellos.

3.2.1.7 Servicios Cloud: Conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o simplemente «la nube», es el uso de una

red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores, bases de datos, redes y software. En lugar de depender de un servicio físico instalado, se tiene acceso a una estructura remota donde el software y el hardware están virtualmente integrados.

3.2.2 ¿Qué efectos tiene la tecnología disruptiva en las empresas actuales?

El impacto que tiene el uso de una de estas tecnologías en una empresa es muy importante, por varias razones:

3.2.2.1 Menor coste de los procesos: Se produce un abaratamiento en los servicios tanto de las empresas como de los usuarios. Por ejemplo, en su momento, Skype abarató las comunicaciones al sustituir a las llamadas telefónicas.

3.2.2.2 Mejora en la realización de las tareas: Por ejemplo, las tareas que antes se realizaban con una máquina de escribir ahora se realizan con una computadora, dejando obsoletas a las primeras. La computadora permite realizar las tareas mecanográficas de manera sencilla y sin errores, por medio del uso de los correctores ortográficos.

3.2.2.3 Mejor servicio y ofertas a los clientes: Se puede llegar a mercados que hasta la fecha eran inalcanzables realizando el servicio en mejores condiciones para los clientes.

3.2.3 El efecto de las innovaciones disruptivas sobre la tecnología

Una de las claves del éxito de las empresas, es su capacidad de generar nuevas ideas para mantener sus productos y servicios siempre en la vanguardia de su sector. Esta capacidad de generar ideas se conoce como innovación. Un paso más en el proceso es la innovación disruptiva, que consiste en la capacidad que tiene una empresa para crecer basándose en las innovaciones.

La innovación disruptiva se produce con productos o servicios nuevos que no tienen casi representación en el mercado y su crecimiento acaba por desplazar a la competencia y transformar el sector. Al principio son nichos de mercado que no son importantes, pero la innovación acaba transformando toda la industria.

3.3 TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Un concepto que está bastante ligado, a lo que son las tecnologías disruptivas, y al uso de las mismas en las pequeñas y medianas empresas, es la transformación digital.

La transformación digital es el proceso de sustitución total de métodos manuales y tradicionales, por las últimas alternativas digitales. *Este tipo de reinención toca todos los aspectos de un negocio, no solo la tecnología.*

La transformación digital mantiene la capacidad de reacción de las organizaciones

Pasar por una transformación digital mantiene una organización activa ante los constantes cambios que puedan ocurrir en el mercado. Este cambio completo y fundamental requiere una revisión total de la cultura, las operaciones, las tecnologías y la entrega de valor de una empresa. Y, a medida que las organizaciones comienzan el proceso, la migración a tecnologías digitales afecta a productos y servicios, canales de marketing y distribución, procesos empresariales, cadenas de suministro y nuevos socios en el mercado.

3.3.1 Mejora los procesos organizativos

Como resultado de esta transformación gradual, las organizaciones en general ven que las nuevas tecnologías pueden mejorar casi todos los procesos incluidos en la cadena de valor, desde las relaciones con cliente y proveedor, hasta el marketing, productos y servicios. Gracias a la adopción de tecnologías emergentes, se pueden encontrar nuevos flujos de ingresos.

3.3.2 Las empresas deben digitalizarse

Es claro que la disrupción constante del avance tecnológico presiona a las empresas a digitalizarse para sobrevivir. Los consumidores esperan una experiencia más digital y en general abandonan todo lo que no les brinde eso. Aunque la incorporación de nuevas tecnologías plantea cierto riesgo, la recompensa potencial puede hacer que la digitalización valga el esfuerzo y el gasto.

3.3.3 Impulsa el rendimiento económico

Aunque la transformación digital no llegó todavía a todos los sectores, los que se adaptan a los nuevos mercados en evolución tienen mayor probabilidad de mantener ingresos a medida que cambian las fuentes de ganancias. Según múltiples

estudios, hay una clara relación entre el rendimiento económico de una empresa y la implementación de procesos digitales integrados en la misma.

3.3.4 Aprende con el ejemplo

La mejor forma de saber cuándo, y cuánto invertir en la transformación digital, es prestando atención a los movimientos que realizan los líderes del mercado en nuestro rubro.

3.4 LA EVOLUCIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL A LO LARGO DE LA HISTORIA

El término transformación digital no es algo nuevo. Ya en la década de los 90, era un tema de estudio y de debate. De hecho, en esos años, el sector minorista empezó a realizar campañas publicitarias en los medios masivos de comunicación, lo que estuvo a la vanguardia de la transformación digital. Aunque las compras se hacían en las tiendas físicas, el volumen de gente que tenía conocimiento de los productos o servicios que se brindaban era muchísimo mayor.

Luego, en la primera década del año 2000, las redes sociales y los dispositivos móviles trajeron formas radicalmente nuevas de comunicar y hacer negocios. Los clientes comenzaron a requerir que las empresas estuvieran a su disposición al instante y a través de múltiples canales. La comunicación digital individualizada y en tiempo real no solo fue posible gracias a estas tecnologías, sino que se convirtió en la norma. Junto con esa evolución, llegaron nuevas maneras de pagar las compras, como, Mercado Pago, Paypal, TodoPago o Skrill. El creciente comercio online y las transacciones en la web, relegaron en gran punto la venta minorista. Ahora, las empresas usan enormes cantidades de datos personales generados por redes sociales y dispositivos móviles para mejorar la experiencia que se brinda al cliente.

Las empresas que se digitalizan profundizan en ese enorme pool de datos personalizados para mejorar sus productos, comunicaciones, servicios e interacciones, para que los clientes sientan que la atención es mucho más personalizada y se sientan más satisfechos.

3.4.1 Cinco pasos para abordar la Transformación Digital

Sabemos que la resistencia al cambio es el principal enemigo de la digitalización, siempre que se va a implantar un nuevo sistema dentro de una organización, se experimenta cierto nivel de resistencia de los usuarios finales. El

grado de esta resistencia, está ligado a múltiples factores, como pueden ser la edad, la capacidad de adaptación, o el compromiso del empleado para con el nuevo sistema.

Cuando se quiere realizar una transformación digital, dentro de una organización, no se debe únicamente renovar las tecnologías obsoletas, sino que también se debe realizar un cambio de la cultura empresarial, definir una estrategia concreta, y llevarla a cabo.

3.4.1.1 Cambiar la cultura empresarial y la organización interna

Para abordar con éxito un proceso de transformación digital, las empresas deben dejar de centrarse exclusivamente en la parte tecnológica y afrontar este nuevo proceso de forma integral. En este sentido, deberían rediseñar la organización interna de la empresa. Los clientes demandan a las empresas productos y servicios completamente distintos a los de hace algunos años, y sus hábitos de consumo han cambiado por completo. Las compañías ya no pueden responder a estas nuevas necesidades con modelos anticuados. Por lo tanto, es imprescindible contar con un liderazgo claro del gerente y de la alta dirección y desarrollar una cultura corporativa que fomente la adopción de las nuevas estrategias de negocio.

3.4.1.2 Buscar el nuevo talento que necesitamos

Las pequeñas y grandes empresas necesitan incorporar nuevos roles centrados 100% en la Transformación Digital. Además, también se deberán incorporar (ya sea en forma temporal o permanente) perfiles profesionales especializados en las nuevas tecnologías y paradigmas digitales. Sabemos que la falta de personal capacitado es uno de los principales retos para las empresas de hoy en día, y es por eso que es especialmente importante implementar una buena estrategia para conseguir o retener a las personas idóneas.

3.4.1.3 Renovar el Área de IT

Muchas pequeñas o medianas empresas no cuentan con un área especializada en tecnología de la información, pero si hacemos caso al punto dos, escrito más arriba, deberían conseguir personal especializado en estos temas. En caso de ya contar con un departamento de Tecnologías de la Información (IT), las empresas deberán llevar a cabo profundos cambios para complementar sus sistemas y arquitecturas con una nueva manera de desarrollar soluciones para el mundo digital. Entonces las empresas, lejos de tener que empezar de nuevo, lo que deben hacer es conservar la parte tradicional del departamento, enfocada probablemente al

mantenimiento de los sistemas Legacy, y al mismo tiempo, pueden desarrollar una parte digital más flexible que permita la innovación

3.4.1.4 Crear un ecosistema de innovación dentro y fuera de la compañía

Para empezar, las empresas deben diseñar una estrategia para promover la innovación dentro de la organización. En este caso, la compañía deberá hacer una reflexión sobre los objetivos y el impacto que tendrán sus iniciativas. Al mismo tiempo, también deberán plantear el desarrollo de una estrategia y decidir adquisiciones que refuercen y aceleren su apuesta.

3.4.1.5 Hacer frente a un nuevo contexto competitivo

Aunque hayamos colocado este punto al final de la lista, eso no quiere decir que tenga que ser el último en lo que piensen las empresas. En realidad, resulta ser un recordatorio: La organización tendrá que definir cuál es su propuesta de valor para hacer frente a las nuevas empresas disruptivas que surjan en su área. Ya no se trata de mejorar la tecnología existente, sino de ofrecer un valor añadido a los clientes. En un nuevo contexto competitivo, es imprescindible tener claro que lo más importante es diferenciarse de la competencia.

3.5 TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS QUE CAMBIAN LOS MODELOS DE NEGOCIO

Los cambios tecnológicos motivan una gran innovación en los modelos de negocio, y las empresas del futuro seguramente van a sorprendernos con novedosos y originales modos de comprar y vender o dar servicios.

Solemos escuchar a menudo que estamos en una era de “disrupción”, un término cuya popularidad en los últimos años se ha ido incrementando. El concepto, en este contexto, está ligado a la innovación y a la tecnología.

Los emprendedores y las PyMES que ya están establecidas en el mercado enfrentan hoy en día la necesidad de acercarse cuanto antes al mundo digital, no solo para sobrevivir sino para transformar su modelo de negocio y prosperar en la nueva economía global.

Para plantear algunos ejemplos de cómo ciertos modelos de negocio fueron cambiando, a partir de la aplicación tecnológica, podríamos nombrar en el sector del turismo el caso de AirBnb, en el sector del transporte Uber, en cuanto a los medios de comunicación masivos, podríamos nombrar a Facebook o a Twitter, y en el caso de negocios dedicados a intercambiar bienes y servicios, Amazon o Mercado Libre.

Hay tres aspectos clave a considerar en el viaje desde los modelos tradicionales hacia los basados en tecnologías disruptivas:

3.5.1 Adaptarse a los cambios socioculturales y demográficos, de forma que la empresa responda de la mejor manera posible a las nuevas necesidades provocadas por estos cambios.

3.5.2 Incorporar la actividad a los variados usos de internet, los smartphones u otras tecnologías. Se requiere aportar nuevas maneras de dar respuesta a las necesidades de los consumidores digitales.

3.5.3 Aprovechar la conectividad y la globalización para efectuar acuerdos con proveedores o clientes de otras partes del mundo, a fin de que el negocio sea más global y competitivo.

Como se dijo, las fuerzas que definen los cambios actualmente están asociadas a la tecnología, en particular a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Sin embargo, lo importante no es adoptar una tecnología, sino crear una estrategia digital real, que muchas veces puede implicar un cambio de modelo de negocio.

3.6 CONCLUSIÓN

El Foro Económico Mundial analizó los puntos de inflexión de las nuevas tecnologías y su impacto en la sociedad.

Algunas de las conclusiones que se obtuvieron, poniendo como horizonte el año 2025 fueron las siguientes:

- El 10% de las personas usarán ropa conectada a Internet.
- Existirá el primer robot para farmacia en Estados Unidos.
- Aparecerá el primer automóvil hecho en impresora 3D.
- El 5% de los productos de consumo se hará en impresoras 3D.
- El 90% de la población mundial tendrá acceso constante a Internet.
- Existirá la primera ciudad con más de 50.000 habitantes y ningún semáforo.
- Se emplea inteligencia artificial en el consejo de administración de una empresa.

En base a estas predicciones debemos considerar a la disrupción como una fuerza positiva. Las tecnologías disruptivas no son tecnologías que hacen los mejores productos, sino que son las innovaciones que hacen los productos y servicios más

accesibles y de mayor calidad. Así, madurar un modelo de negocio novedoso, innovador, capaz de dar respuesta a los retos del futuro en un entorno incierto, muy conectado y con alta densidad digital, requiere de las habilidades de un buen emprendedor o líder empresario. Los innovadores disruptivos tienen una mentalidad centrada en lo novedoso en crear o hacer algo radicalmente nuevo o diferente que produzca un gran avance. Los líderes disruptivos se aseguran de que todo lo que hacen agregue un nivel de valor completamente nuevo al mercado. Por esto, manejan altos niveles de incertidumbre y adaptan su planificación a los resultados que buscan.

En conclusión, quienes lideren la transformación digital de una organización deben abrirse a un cambio de estrategia y deben trasladar recursos a nuevas iniciativas digitales para aprovechar la oportunidad de creación de valor que la innovación disruptiva representa, en vez de verla como una amenaza.

4. COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Autor: Ing. Noelia Yrigaray

4.1 INTRODUCCIÓN

La computación en la nube (también conocida como cloud computing) se ha convertido recientemente en una de las palabras de moda en la industria de las TIC (Tecnologías de la información y Comunicación). Numerosos proveedores de tecnologías de información ofrecen servicios de computación, almacenamiento y alojamiento de aplicaciones brindando cobertura a nivel mundial, ofreciendo compromisos de rendimiento y tiempo de actividad respaldados por acuerdos de nivel de servicio.

Si nos remontamos un tiempo atrás el desarrollo de la computación en la nube comenzó a través de grandes empresas de servicios de internet como Google y Amazon los cuales construyeron su propia infraestructura y un nuevo tipo de arquitectura haciendo posible que un sistema informático se ofrezca como servicio en la nube, de modo que los usuarios puedan acceder a los distintos tipos de servicios que provee y se encuentran disponibles en algún lugar en una nube en internet, siendo totalmente transparente y para nada complejo el acceso a los mismos, aún sin que sean expertos en tecnologías de la información.

Podemos decir que la computación en la nube puede verse como un nuevo paradigma de computación en el cual su arquitectura se ha ido forjando como un sistema de recursos distribuidos de manera horizontal, introducidos como servicios virtuales de tecnologías de información (TI) escalados masivamente y manejados como recursos agrupados y configurados continuamente.

Este modelo de computación brinda prestación de servicios e infraestructuras de sistemas, brindándole al usuario la posibilidad de utilizar los mismos bajo demanda, con amplio acceso a la red de manera flexible y adaptativa. Ofrece un cambio paradigmático permitiendo a los proveedores aumentar el número de servicios basados en la red, lo que genera beneficios tanto para los ellos, que pueden ofrecer, de forma más rápida y eficiente un mayor número de servicios, como para los usuarios que tienen la posibilidad de acceder a ellos, disfrutando de la ‘transparencia’ e inmediatez del sistema y de un modelo de pago por consumo.

El objetivo principal de este modelo es ofrecer computación, almacenaje y software como servicio.

El contenido de este capítulo se organiza en nueve secciones en dónde abordaremos las cuestiones principales del paradigma de computación en la nube.

4.2 DEFINICIÓN

Existen varias definiciones para el término computación en nube. En este documento citaremos tres referencias a las mismas.

El Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST: National Institute of Standards and Technology) refiere:

“La computación en nube es un modelo que permite, convenientemente, el acceso bajo demanda a redes ubicuas para compartir un conjunto configurable de recursos de computación (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden proveer y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor del servicio.”

Este modelo de nube está compuesto por cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de despliegue como se muestra en la Figura 4.1 junto con las características esenciales, los actores de la nube, retos y beneficios.

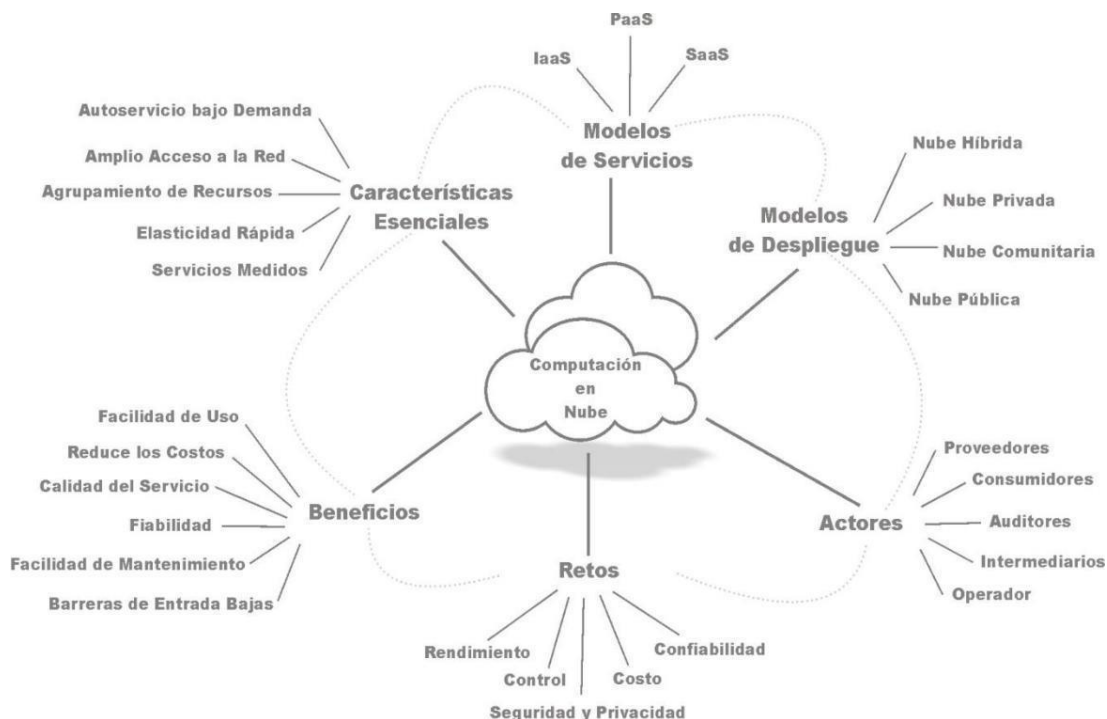


Figura 4.1- Principales aspectos que forman un sistema en nube.

Para la IEEE en una edición especial en Sept-Oct 2009 Computación en la nube:

“Cloud Computing es una reciente tendencia de los sistemas TI que desplaza [la capacidad] el proceso (o computación) y los datos desde los PC de escritorio y portátiles hacia grandes centros de proceso. El término hace referencia tanto a las aplicaciones suministradas como un servicio a través de Internet, como la infraestructura cloud real, es decir, las computadoras y los sistemas software de los grandes centros de proceso que proporcionan dichos servicios.”

Según ACM SIGCOMM Computer Communication. En una edición de junio de 2009:

“Clouds son grandes plataformas de recursos virtuales (computadoras, entornos de desarrollo y servicios) de fácil acceso y uso. Estos recursos son dinámicamente configurados para atender una demanda variable, permitiendo un uso eficiente de los recursos. Estos recursos son explorados por un proveedor de infraestructura, en un modo de pago-por-uso, y con unas garantías especificadas en un acuerdo de calidad de servicio (SLA)”.

Independientemente de la definición adoptada por el lector, todas contemplan similares características que iremos abordando a lo largo de este capítulo, tomaremos cómo referencia los modelos definidos por el NIST. Comenzaremos con las raíces del surgimiento de la computación en la nube que se detallan en el siguiente punto.

4.3 RAÍCES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Cuando hablamos de computación en la nube no estamos presentando un concepto completamente nuevo, sino que tiene su auge con la sucesión y concreción de muchas otras herramientas que han ido evolucionando con el tiempo. Por ejemplo, el concepto de computación en malla (más conocido cómo computación Grid) y con el de otras tecnologías tales como los clústeres de computadoras, virtualización y sistemas distribuidos en general.

Con el paso del tiempo se han ido estandarizando protocolos, así como la definición de servicios y nuevas arquitecturas (SOA – Arquitectura orientada a Servicios) que han permitido en su conjunto que hoy se pueda acceder a servicios bajo demanda en internet en forma y utilidades. Entre ellos podemos nombrar:

- Avances en hardware (virtualización, chips multinúcleo).
- Tecnología internet (servicios web, web 2.0, arquitecturas orientadas a servicios - SOA)
- Computación distribuida (clusters, grids)
- Administración de sistemas (computación autónoma, automatización de centros de datos).

En la Figura 4.2 se puede ver cómo se complementan dichas tecnologías:

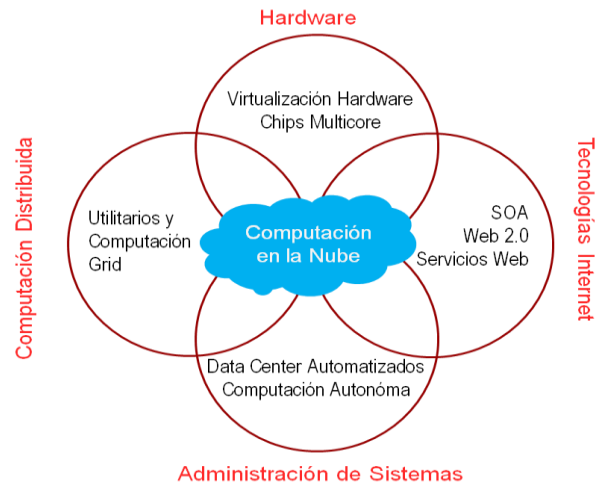


Figura 4.2. Raíces de la computación en la nube

A continuación, explicaremos un breve concepto de cada uno de los componentes que forman parte de las raíces de la computación en la nube.

4.3.1 Avances en hardware:

Los servicios en la nube son soportados por centros de datos de gran escala, compuestos por miles de computadoras. Tales centros de datos están contruidos para servir a muchos usuarios y hospedan muchas aplicaciones diferentes.

El advenimiento de tecnologías innovadoras (chips multinúcleo para virtualización, virtualización asistida por hardware y migración dinámica de máquinas virtuales) han contribuido al incremento de la adopción de la virtualización en sistemas servidores. Esto ha brindado una serie de beneficios como mejoras para compartir y utilizar los recursos, mejorar la administración y conseguir una alta confiabilidad. En la figura 4.3 se puede ver un ejemplo de virtualización por hardware:

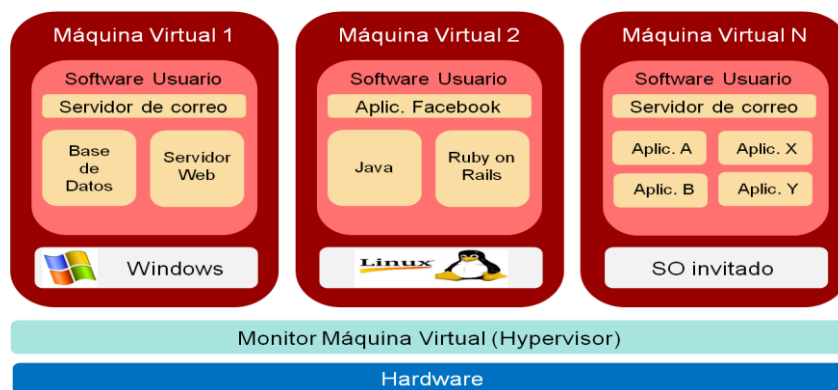


Figura 4.3. Virtualización de Hardware

La virtualización por hardware es la mejor solución para todos los aspectos operacionales y mantenimiento de los centros de datos dado que permite correr múltiples sistemas operativos, todo sobre una simple plataforma física. Como una capa de software, el monitor de máquina virtual (VMM por Virtual Machine Monitor), también llamado hypervisor, mediante acceso al hardware físico, presenta a cada sistema operativo invitado una máquina virtual la cual es una plataforma virtual de interfaces.

En cuanto a los chips multinúcleo, recordando que el núcleo o core de un procesador es la unidad, o circuito integrado que se encarga de procesar toda esta información (la entidad básica de un procesador), es bastante interesante saber cuáles fueron los primeros procesadores multinúcleo que aparecieron en el mercado. Los inicios fueron como siempre, para uso corporativo en servidores, y desarrollados por IBM. El primer procesador multinúcleo fue el IBM POWER4 con dos núcleos en un solo DIE y una frecuencia base de 1,1 GHz, fabricándose en el año 2001.

Pero no fue hasta 2005 cuando surgieron los primeros procesadores doble núcleo o dual core para consumo masivo. Intel le robó la cartera a AMD por unas semanas de adelanto con su Intel Pentium Extreme Edition 840 con HyperThreading, publicando después el AMD Athlon X2.

Tras esto, los fabricantes comenzaron a introducir núcleos de forma indiscriminada, con la consiguiente miniaturización de los transistores. En la actualidad, el proceso de fabricación se sitúa en transistores de tan solo 7 nm implementados por AMD en su 3ª generación de Ryzen, y de 12 nm implementados por Intel. Con esto se consigue introducir en un mismo chip mayor cantidad de núcleos y circuitos, aumentando así la potencia de procesamiento y disminuyendo el consumo. De hecho, existen en el mercado procesadores de hasta 32 núcleos, que son los Thread Ripper de AMD.

4.3.2 Tecnología Internet

Un Servicio Web es un programa que es llamado desde otro programa a través de la web empleando protocolos abiertos. Es más que un servicio tradicional (servicio de nombres, información del tiempo, etc) que están disponibles sobre Internet, lo que lo hace especial es que adhiere a una colección de estándares que permiten que sean “descubiertos” y excedidos sobre Internet por aplicaciones de clientes que también siguen estos estándares.

La arquitectura SOA es una forma de arquitectura cliente-servidor usado en sistemas empresariales que organiza funciones de negocio en una estructura modular más que aplicaciones monolíticas por cada departamento.

Interfaces estandarizadas se usan para habilitar módulos de servicio para comunicar a una con otra y habilitar aplicaciones cliente para comunicarse con los módulos de servicio. En la siguiente figura (4.4) se representa dicha arquitectura:



Figura 4.4 -. Virtualización de Hardware

4.3.3 Computación distribuida

La computación distribuida, o grid de computación integra el uso de diferentes tecnologías e infraestructura como redes, comunicación, computación e información permitiendo proporcionar en conjunto una plataforma virtual para la computación y gestión de los datos. De esta forma, se puede acceder a gran cantidad de recursos computacionales dispersos geográficamente y crear una organización compuesta de varias entidades que pueden beneficiarse con el uso de estos recursos. Generalmente se utilizan protocolos basados en servicios web que permiten que los recursos distribuidos sean descubiertos, accedidos, alocados, monitoreados y en general administrados como un sistema virtual.

4.3.4 Administración de sistemas

La popularidad del uso de la computación distribuida hace que las grandes instalaciones enfrenten nuevos problemas como picos excesivos de demanda por recursos. La computación utilitaria se refiere a ambientes de computación en dónde los usuarios asignan un valor de “utilidad” a sus tareas, donde la utilidad es un valor fijo o puede ser variable en el tiempo capturando varias restricciones asociadas a la calidad del servicio.

La valuación es la cantidad que están dispuestos a pagar a un proveedor de servicios para satisfacer sus demandas. Los proveedores de servicios intentan maximizar su propia utilidad (ganancia) lo que equivale a una competencia de mercado.

En cuanto a la computación autónoma se refiere a características auto administradas de recursos de computación distribuidos, adaptándose a cambios impredecibles mientras esconde a los usuarios y operadores la complejidad intrínseca (IBM circa 2001). El sistema consiste en monitorear sondas y sensores

en una máquina adaptativa (administrador autónomo) para optimizar la computación en base al monitoreo de datos y efectores para producir cambios en el sistema.

Se rige por cuatro propiedades (IBMi Autonomic Computing Initiative):

- Autoconfiguración.
- Auto optimización.
- Auto reparación.
- Autoprotección.

4.4 MODELOS DE SERVICIOS

Cómo hemos visto en la definición del término, podemos decir que la computación en la nube denomina el suministro bajo demanda y en modo servicio, de recursos computacionales, hardware, software y datos, a través de Internet. El término “bajo demanda” refiere al acceso de un servicio y su pago por uso, de manera similar al servicio de suministro eléctrico, gas o agua. Por esta razón el servicio debe tener las siguientes características contar con facilidad de uso, auto provisión, ubicuidad, accesible desde (prácticamente) cualquier punto, complejidad opaca para el consumidor, provisión escalable y elástica en función de la demanda, pago por uso, fiabilidad en el suministro y seguridad.

En términos tecnológicos y pensando en el recurso computacional podemos pensar en las siguientes consideraciones:

4.4.1 Aplicaciones software.

Denominado Software as a Service (SaaS/SWaaS) representa el servicio cloud de mayor nivel de abstracción. Son clientes de este servicio, usuarios finales, domésticos o profesionales, pero situados en la última parte de la cadena de valor.

4.4.2 Plataformas de desarrollo y pruebas.

Denominado Platform as a Service (PaaS), este servicio cloud se ofrece para el desarrollo de aplicaciones software. Son clientes de este servicio, proveedores de aplicaciones en modo servicio o Application Service Providers (ASP), situados en un punto medio de la cadena de valor. Cuando se integran plataformas de desarrollo y pruebas con plataformas de despliegue de aplicaciones (SaaS/SWaaS),

proporcionando una interfaz de elevado nivel de abstracción (lenguajes de 4G) se denomina (APaaS).

4.4.3 Infraestructuras.

Denominado Infrastructure as a Service (IaaS), este servicio cloud se ofrece también para el desarrollo de aplicaciones software o servicios. Son clientes de este servicio, proveedores de aplicaciones en modo servicio o Application Service Providers (ASP), pero también usuarios finales, domésticos o profesionales, para consumo propio, es decir, sin la intención de revender. Se encuentran, por tanto, situados al comienzo de la cadena de valor, pero también al final. Existen variantes específicas bajo otras denominaciones:

- Almacenamiento: servicio conocido como Storage as a Service (SaaS), se trata de almacenamiento en red y con un pago por uso.
- Máquinas Virtuales: servicio denominado genéricamente como Infrastructure as a Service (IaaS), ofrece recursos computacionales abstractos (virtuales) con capacidad para ejecutar instancias de características hardware y software específicas. En este punto, al margen del modelo de explotación seguido, la acumulación de potencia computacional mediante redes de computadoras se ha denominado GRID computing. En este sentido, puede considerarse un caso particular de cloud computing, donde se ofrece supercomputación en modo servicio.
- Red: servicio conocido como Network as a Service (NaaS). Se trata de un concepto poco utilizado, pero que representaría servicios de red especializados ofrecidos bajo demanda o con especial integración con otros servicios cloud, como redes privadas virtuales entre máquinas virtuales, o servicios de esta índole. A veces también se le denomina Communications as a Service (CaaS).

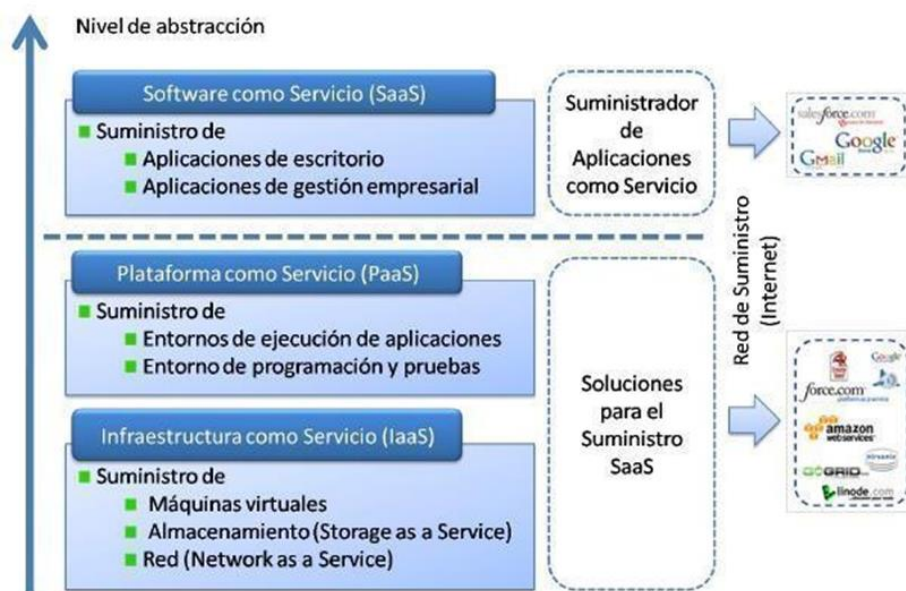


Figura 4.5 - Paradigma de Computación en la Nube

En cuanto a términos de carácter económico podemos hacer las siguientes consideraciones:

- Pago por uso / suscripciones: la prestación bajo demanda conduce a un modo de pago por uso, condensado en ocasiones en cuotas periódicas (suscripciones). La implicación para proveedores es una amortización dilatada en el tiempo y dependiente del número de clientes, por lo que dependen de capital fijo para el desarrollo de sus infraestructuras.
- Economías de escala. Mediante la explotación compartida se alcanzan economías de escala, con la consiguiente eficiencia en precio, recursos energéticos y en operaciones.
- Desplazamiento gastos fijos / gastos operativos. De cara al cliente, este modelo de pago por uso desplaza los gastos de los recursos computacionales de fijos (infraestructura) a variables (operativos). Esto se traduce en la reducción de las barreras de acceso a las tecnologías / mercados / negocios.
- Las prestaciones del servicio se regulan bajo acuerdos de calidad de servicio (service layer agreement SLA), entre proveedores y clientes. En función del nivel crítico de los usos de estas tecnologías los planes de contingencia son imprescindibles.
- Al igual que sucede en otros suministros, el paradigma permite desacoplar la producción o capacidades, del acceso o distribución de los mismos. Esto permite adoptar mecanismo de eficiencia en la concertación de oferta y demanda, mediante la realización de subastas de capacidades y ajuste de precios. [ECON-RP1].



Figura 4.6 - Capas y modelos de servicios

4.5 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

En comparación con otros paradigmas de computación, el paradigma de la computación en nube ofrece una serie de nuevas características, según la definición del NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología), este modelo debe contar con cinco características esenciales:

- Autoservicio bajo demanda.
- Acceso amplio a la red.
- Agrupamiento de recursos.
- Elasticidad rápida.
- Servicio medido.
- A continuación, se detallan cada una de ellas:

4.5.1 Autoservicio bajo demanda.

Un consumidor puede proveerse unilateralmente recursos de computación, tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red, a medida que lo necesite, sin requerir interacción humana con el proveedor del servicio.

4.5.2 Amplio acceso a la red

Las capacidades están disponibles en la red y se acceden a través de mecanismos estándares que promueven el uso heterogéneo de plataformas de cliente ligeras o pesadas (por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, PDAs, computadoras portátiles y estaciones de trabajo).

4.5.3 Agrupamiento de recursos

Los recursos de computación del proveedor están agrupados (pooling) para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi distribuido, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente de acuerdo a la demanda del consumidor. Existe una sensación de independencia de la posición, de manera que el cliente, generalmente no tiene el control o el conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos proporcionados, pero podría especificar una ubicación en un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado o centro de datos). Ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesadores, memoria y ancho de banda.

4.5.4 Elasticidad rápida

Las funcionalidades se pueden proporcionar de manera rápida y elástica y, en algunos casos, automáticamente. Sus características de aprovisionamiento dan la sensación y pueden adquirirse en cualquier cantidad o momento.

4.5.5 Servicio medido

Los sistemas en nube controlan y optimizan automáticamente el uso de recursos, potenciando la capacidad de medición en un nivel de abstracción apropiado al tipo de servicio (almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas activas de usuario). El uso de recursos puede ser monitorizado, controlado e informado, proporcionando transparencia para el proveedor y para el consumidor.

El autoservicio bajo demanda aporta un gran beneficio al usuario dado que reduce en gran medida las complicaciones que normalmente conllevan a la adquisición de recursos IT propios. El amplio acceso a la red, es una característica especialmente importante en organizaciones distribuidas, permitiendo el acceso a los recursos con independencia de aspectos tales como la ubicación geográfica. El agrupamiento de recursos permite a los distintos proveedores compartir sus recursos entre los distintos usuarios, disminuyendo los costes y maximizando la disponibilidad de los mismos.

La rápida elasticidad es una característica que permite un notable ahorro en los costes, ya que la escalabilidad y adaptabilidad en los sistemas en nube es más económica.

4.6 MODELOS DE DESPLIEGUE

Los modelos de despliegue se refieren a la localización y gestión de la infraestructura de la nube. El NIST clasifica los modelos de despliegue de las infraestructuras y servicios en nube en cuatro categorías:

- Nube Privada.
- Nube Pública.
- Nube Comunitaria.
- Nube Híbrida.

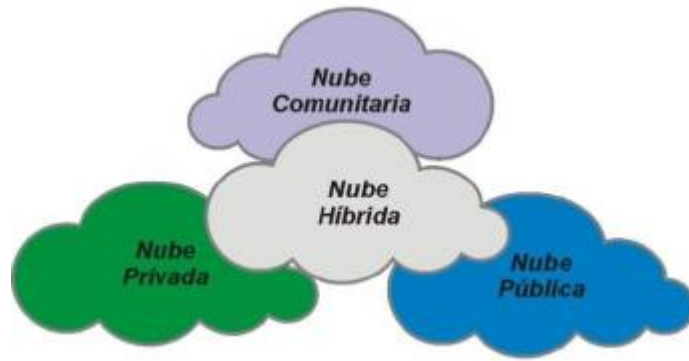


Figura 7. Modelos de despliegue del NIST.

4.6.1 Nube Privada

La plataforma se encuentra dentro de las instalaciones del usuario de la misma y no suele ofrecer servicios a terceros. En general, una nube privada es una plataforma para la obtención solamente de hardware, es decir, máquinas, almacenamiento e infraestructura de red (IaaS), pero también se puede tener una nube privada que permita desplegar aplicaciones (PaaS) e incluso aplicaciones (SaaS).

Ventajas:

- Al contrario que las públicas, la localización de los datos está dentro de la propia empresa, lo que conlleva a una mayor seguridad de estos, corriendo a cargo del sistema de información que se utilice.
- Es más fácil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Desventajas

- Como inconveniente se encuentra la inversión inicial en infraestructura física, sistemas de virtualización, ancho de banda y seguridad.
- Pérdida de escalabilidad y desescalabilidad de las plataformas
- Gasto de mantenimiento que requiere
- La alta inversión supondrá un retorno más lento de la inversión.

4.6.2 Nube Pública

La infraestructura en nube está preparada para el uso abierto por el público en general. Puede ser de propiedad, administrada y operada por una organización de negocios, académica o del gobierno, o una combinación de los tres. Existe dentro de las instalaciones del proveedor de la nube.

Ventajas:

- Capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente, por lo que no tiene una inversión inicial o gasto de mantenimiento en este sentido, si no que se paga por el uso.

- La carga operacional y la seguridad de los datos (backup, accesibilidad, etc.) recae íntegramente sobre el proveedor del hardware y software, debido a ello, el riesgo por la adopción de una nueva tecnología es bastante bajo.

- El retorno de la inversión se hace más rápido y más predecible con este tipo de nubes.

Desventajas:

- El acceso de toda la información a terceras empresas, y la dependencia de los servicios en línea (a través de Internet).

- También puede resultar difícil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Es muy importante a la hora de apostar por un servicio en la nube pública, asegurarse de que se puede conseguir todos los datos que se tengan en ella, gratuitamente y en el menor tiempo posible.

4.6.3 Nube Comunitaria

La infraestructura en nube está preparada para el uso de una comunidad específica de consumidores de organizaciones que tienen intereses compartidos (por ejemplo, misión, requerimientos de seguridad y políticas). Puede ser de propiedad, administrada y operada por una o más de las organizaciones en la comunidad, por un tercero o una combinación de ambos y puede existir dentro o fuera de las instalaciones.

Ventajas:

- Varias organizaciones comparten sus recursos de computación y tecnológicos al compartir negocios, servicios y objetivos, y por tanto deciden tomar ventaja de la aplicación de la computación en la nube conjuntamente.

- Con menos usuarios que una nube pública ofrece mayores niveles de privacidad y seguridad.

Desventaja:

- Resultando más costosa la implantación que acceder a los servicios de una nube pública.

4.6.4 Nube Híbrida

La infraestructura en nube es una combinación de una o más infraestructuras en nube distintas (privada, pública o comunitaria) que permanecen como entidades

únicas, pero están unidas por tecnologías estándares o propietarias que permiten la portabilidad de los datos y las aplicaciones.

Ventajas:

- La inversión inicial más moderada y a la vez contar con SaaS, PaaS o IaaS bajo demanda.
- En el momento necesario, utilizando las APIs de las distintas plataformas públicas existentes, se tiene la posibilidad de escalar la plataforma todo lo que se quiera sin invertir en infraestructura con la idea de tomar uno de los siguientes caminos:
 - Si dicha necesidad llegara a ser de carácter estable, sería recomendable incrementar la capacidad de la nube privada e incorporar los servicios adoptados en la pública pasándolos a la nube propia.
 - Si dicha necesidad es puntual o intermitente se mantendría el servicio en las nubes públicas, lo que permite no aumentar la infraestructura innecesariamente.

4.7 ACTORES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La Arquitectura de Referencia de Computación en la Nube del NIST define cinco actores principales:

- Consumidor de la nube.
- Proveedor de la nube.
- Operador de la nube.
- Auditor de la nube.
- Revendedor de la nube.

Cada actor es una entidad, una persona o una organización, que participa en una transacción o proceso y realiza tareas en la computación en nube.

4.7.1 Consumidor de la Nube

El consumidor de la Nube es el actor principal para el servicio de computación en nube. Representa a una persona o una organización que mantiene una relación de negocios y utiliza los servicios del proveedor de la nube. Navega por el catálogo de servicios del proveedor de la nube, solicita el servicio apropiado, establece los contratos de servicios con el proveedor de la nube y utiliza el servicio.

4.7.2 Proveedor de la Nube

Un proveedor de la nube es una persona o una organización. Es la entidad responsable de poner los servicios a disposición de las partes interesadas.

Un proveedor de la nube adquiere y administra la infraestructura informática requerida para proveer los servicios, ejecuta el software que proporciona los servicios en la nube y hace los arreglos para entregar los servicios a los consumidores de la nube a través del acceso en red.

Se pueden describir cinco áreas principales para las actividades del proveedor de la nube:

- 4.7.2.1 Despliegue del servicio.
- 4.7.2.2 Orquestación del servicio.
- 4.7.2.3 Administración de servicios en nube.
- 4.7.2.4 Seguridad.
- 4.7.2.5 Privacidad.

4.7.3 Auditor de la Nube

El auditor de la nube es el encargado de realizar un examen independiente de los controles de los servicios en la nube con el propósito de expresar su opinión. La auditoría se realiza a través de la revisión de evidencias objetivas para verificar el cumplimiento con los estándares. El auditor puede evaluar los servicios proporcionados por un proveedor de la nube en términos de controles de seguridad, impacto en la privacidad, desempeño, etc.

4.7.4 Intermediario de la Nube

Un intermediario de nube es una entidad que administra el uso, el desempeño y la entrega de servicios en la nube y negocia las relaciones entre los proveedores de la nube y los consumidores de la nube. Proporciona servicios en tres categorías:

4.7.4.1 Intermediación del servicio: un intermediario de la nube realiza un servicio dado mejorando alguna función específica y proporcionando servicios de valor agregado para los consumidores de la nube. La mejora puede ser la administración del acceso a los servicios en nube, administración de la identidad, reportes de desempeño, realizar la seguridad, etc.

4.7.4.1 Agregación del servicio: un intermediario de la nube combina e integra múltiples servicios en uno o más nuevos servicios. El intermediario

proporciona integración de los datos y asegura el movimiento seguro de los datos entre consumidores de la nube y múltiples proveedores de la nube.

4.7.2.3 Arbitraje de servicios: es similar a la agregación del servicio excepto que los servicios que se agregan no son fijos. El arbitraje de servicios significa que un intermediario tiene la flexibilidad para elegir los servicios desde múltiples agencias. El intermediario de la nube, por ejemplo, puede utilizar un servicio de calificación de créditos para medir y seleccionar una agencia con el mejor puntaje.

Un operador de la nube es un intermediario que proporciona conectividad y transporte de los servicios en nube entre consumidores y proveedores.

4.8 BENEFICIOS Y RETOS DE LA COMPUTACIÓN EN NUBE

4.8.1 Beneficios

Además de las cinco características esenciales consideradas en la definición del NIST, se deben considerar las siguientes ventajas de la computación en nube:

- Reducción de costos.
- Facilidad de uso.
- Calidad del servicio (QoS: Quality of service).
- Fiabilidad.
- Tercerización de servicios IT.
- Facilidad de mantenimiento y actualización.
- Barreras de entrada bajas.

Debido a que las redes en nube operan más eficientemente y con mayor utilización, frecuentemente se encuentran reducciones significativas en los costos. Por otra parte, dependiendo del tipo de servicio ofrecido, se puede encontrar que no se requiere de hardware o de licencias de software para implementar el servicio. La calidad del servicio es algo que se puede obtener bajo contrato con el proveedor de la nube. La fiabilidad, considerada una de las principales características de explotación de las capacidades de la nube, indica la capacidad de garantizar un funcionamiento constante del sistema sin interrupciones. La tercerización de los servicios IT permite que otros se encarguen del manejo de la infraestructura informática del negocio, logrando reducciones considerables en los costos del personal de IT. Las actualizaciones se pueden aplicar fácilmente, lo que permite que los usuarios tengan acceso a las últimas versiones de software. Por último, los gastos de capital inicial se reducen dramáticamente, poniéndolas a disposición de las pequeñas empresas.

4.8.2 Retos

Este nuevo paradigma de la computación en nube ofrece un número de beneficios y ventajas sobre los paradigmas de computación anteriores y muchas organizaciones están adoptando este modelo. Sin embargo, todavía quedan un número de desafíos identificados en el campo:

- Rendimiento.
- Seguridad y Privacidad.
- Control.
- Costo de ancho de banda.
- Confiabilidad.

Según los principales retos que identifican las distintas empresas y organizaciones públicas están relacionados con la seguridad, la confidencialidad de los datos corporativos y la privacidad e integridad de los servicios y datos de la entidad. Por detrás de estos aspectos de seguridad se sitúa como principal consideración la disponibilidad de los servicios y datos.

4.9 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE



Eucalyptus permite implementar nubes de tipo privado e híbrido, de estilo IaaS (Infraestructura como servicio) en clúster de ordenadores. Es compatible con Amazon Web Services (Amazon EC2 S3 y EBS), está integrado con la distribución GNU/Linux Ubuntu 9.04 como un útil de "computación en la nube" y puede instalarse fácilmente en la mayoría de distribuciones GNU/Linux: Debian, CentOS, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SUSE Linux, Enterprise Server (SLES), OpenSUSE, Fedora. También puede usar gran variedad de tecnologías de virtualización de hardware incluyendo hipervisores, VMware, Xen y KVM para implementar las abstracciones de nube que soporta. Se encuentran dos ediciones básicas: una propietaria, y otra de código abierto.



OpenStack es una plataforma de código abierto, simple y escalable, avalada por Rackspace y la NASA, que aporta la plataforma Nebula, bajo licencia Apache 2.0. Es también una comunidad de proveedores de servicios Cloud y fabricantes de tecnología (como DELL, Citrix e Intel entre otras) que se dedica al desarrollo de infraestructuras de software libre para arquitecturas Cloud públicas, privadas e híbridas. Ofrece servicios de Cloud

Files y Cloud Servers, para que usuarios y/o empresas creen sus propios servicios de Cloud Computing privados o públicos de estilo IaaS (Infraestructura como servicio).

OpenStack cuenta con otros servicios como OpenStack Compute, que permite gestionar el despliegue y ejecución de aplicaciones a través de múltiples servidores y OpenStack Object Storage, permite gestionar el almacenamiento de datos en varios servidores que trabajen de manera conjunta en clústers, para conseguir un almacenamiento masivo de objetos estáticos, de manera superflua y fiable.

La tecnología Nova, se basa en el protocolo de mensajería AMQP y es el sistema utilizado en la NASA para proveer sistemas de virtualización bajo demanda. Además, por su fácil manejo, una persona puede implementar en su hogar su propio Cloud.



Cloud Foundry ofrece una plataforma como servicio (PaaS) bajo los estándares del Open Source. Soporta múltiples Frameworks, proveedores Cloud y servicios de aplicaciones. Su utilidad reside en que permite acortar los tiempos necesarios para diseñar una aplicación, construir el código, y finalmente trasladarla a la nube, usando una solución PaaS abierta. Las herramientas que utiliza la plataforma son Spring para desarrolladores Java, Rails y Sinatra para desarrolladores Ruby, Node.js y otros frameworks JVM incluyendo Grails.

Cloud Foundry presenta un buen grado de portabilidad. La plataforma no está vinculada a ningún entorno especial, soporta nubes privadas o públicas y está disponible en tres formatos:

- CloudFoundry.com: Un ambiente PaaS completamente hospedado, administrado y soportado por VMware.
- CloudFoundry.org: Un proyecto Open Source donde los desarrolladores y los miembros de la comunidad pueden colaborar y contribuir al proyecto.
- Cloud Foundry Micro Cloud: Una instancia completa del proyecto Cloud Foundry, creada idealmente para los Desktops de los desarrolladores.



OpenNebula es una herramienta de computación en la nube Open Source orientada al manejo de infraestructuras de centro de datos distribuidos y heterogéneos, bajo licencia Apache. Administra infraestructuras virtuales de centro de datos y combina tecnologías de virtualización, almacenamiento y redes. Se pueden construir nubes públicas, privadas e híbridas. Implementa nubes híbridas mediante la combinación de infraestructura propia (privada) y pública que obtiene de proveedores externos como Amazon EC2 y ElasticHosts. Dispone interfaces EC2 Query y OCCl del OGF (Open Grid Forum).

A continuación, se nombran con algunas características tipos de nubes de almacenamiento privado.



Nombre: Dropbox

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente.



Nombre: SkyDrive

Sistema operativo: Windows, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, sincronización de múltiples directorios, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API pública (compartir archivos públicamente).



Nombre: Google Drive

Sistema operativo: Windows, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, ficheros y directorios colaborativos, API Pública.



Nombre: iCloud

Sistema operativo: Windows, Mac e iOS

Idioma: Multi Idioma

Licencia: Gratuita

Características destacadas:

Cifrado de archivos, descarga a móvil, streaming multimedia, API pública.



Nombre: Box

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente.



Nombre: Sugarsync

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, sincronización de múltiples directorios, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente, ficheros con contraseña.

Y finalmente cómo ejemplo de nube de almacenamiento libre nombramos a ownCloud:



OwnCloud es una herramienta de software libre que nos proporciona la posibilidad de almacenar archivos en nube y accederlos desde cualquier lugar del mundo. El proyecto fue lanzado en enero de 2010 por el desarrollador de KDE Frank Karlitschek para crear una alternativa libre a los proveedores de nube comerciales. En contraste con los servicios de almacenamiento comercial, ownCloud se puede instalar en un servidor privado, sin costo adicional. OwnCloud está basado en PHP y SQLite, MySQL o base de datos PostgreSQL, por lo que ownCloud se puede ejecutar en todas las plataformas que cumplan con estos requisitos.

OwnCloud puede ser operado a través de una interfaz Web y no está por lo tanto ligada a un sistema operativo en particular.

Características:

- Almacenamiento de archivos en una estructura de directorios convencionales
- Criptografía
- La sincronización de los ordenadores personales
- Calendario (también como CalDAV)
- El programador de tareas

- Libreta de direcciones (también como CardDAV)
- Streaming de música (a través de Ampache)
- Administración de usuarios y grupos (a través de OpenID o LDAP)
- El intercambio de contenidos a través de grupos o direcciones URL públicas
- Editor de texto en línea con resaltado de sintaxis y plegado de código
- Marcadores
- Galería de fotos
- Visor de PDF (usando pdf.js)
- Visor de archivos ODF (. Odt,. ODP. Ods)

**5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE DE MÁQUINA Y TEMAS
ASOCIADOS**

Autor: Dr. Claudio Delrieux

5.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En este capítulo presentamos brevemente qué es la Inteligencia Artificial, su relación con otras tecnologías como el aprendizaje de máquina, el aprendizaje profundo, las metaheurísticas y la minería de datos. Se mencionarán las aplicaciones principales, y cómo se relaciona actualmente con un sinnúmero de tareas y procesos industriales en forma provechosa.

5.1.1 Inteligencia Artificial: Breve introducción

Una definición comúnmente aceptada define a la Inteligencia Artificial (IA) como el análisis y el diseño de sistemas artificiales autónomos capaces de exhibir un comportamiento inteligente. Se asume que para que un agente actúe inteligentemente debe poder percibir su entorno, elegir y planificar sus objetivos, actuar hacia el logro de estos objetivos aplicando algún principio de racionalidad, e interactuar con el medio y con otros agentes inteligentes, sean estos artificiales o humanos. En los últimos años, y con la revolución de las comunicaciones, esta sinergia se ha extendido hacia una ecuación más completa: “Información + Inteligencia + Ubicuidad”. Por poner unos ejemplos, los sistemas de inteligencia ambiental, sensibles al contexto en el que se mueven, el trabajo hacia una web semántica o los dispositivos para la telemonitorización inteligente de parámetros biológicos, muestran de forma patente hacia donde está evolucionado el campo de la IA.

Si bien existe una perspectiva científica de la IA, la cual busca una teoría computable del conocimiento humano (es decir, una teoría en la que sus modelos formales puedan ejecutarse en un sistema de cálculo y tener el mismo carácter predictivo que tiene la física, por ejemplo), en general tiene mayor primacía la IA como ingeniería, con objetivos pragmáticos y de menor alcance. Como se ve en la Fig. 5.1, la IA tiene relación directa con otras ramas aplicadas (minería de datos, aprendizaje de máquina, metaheurísticas y aprendizaje profundo), por lo que cabe preguntarse también cuáles serían los temas “centrales” que quedan circunscriptos dentro de la IA. Entre ellos podemos contar los siguientes:

- Sistemas basados en conocimiento
- Resolución de problemas
- Planificación de tareas
- Lenguaje natural
- Visión artificial

Posiblemente una manera de circunscribir estos temas y demarcarlos respecto de los demás, es que su enfoque es “simbólico” (lo definiremos más abajo) en contraposición con ML, DL, MH y MD, que se basan en enfoques numéricos.

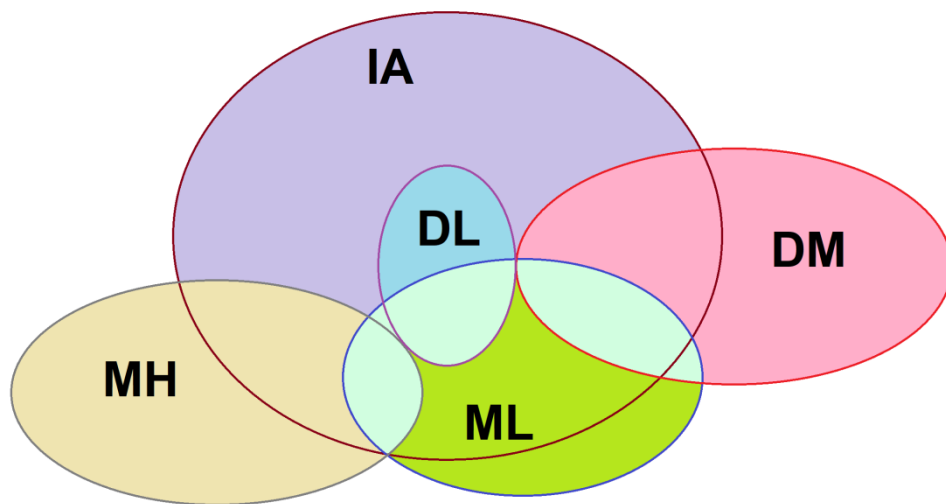


Figura 5.1: Relación entre Inteligencia Artificial (IA), Aprendizaje de Máquina (ML), Aprendizaje Profundo (DL), Minería de Datos (DM) y Metaheurísticas (MH). Fuente: elaboración propia.

5.1.2 Sistemas basados en conocimiento

Posiblemente ésta sea la meta inicial y la más ambiciosa, propuesta desde la década de 1960 pero con raíces en el pensamiento filosófico analítico y Cartesiano. La idea central es definir un sistema de razonamiento (un lenguaje formal para expresar datos, reglas, contextos, situaciones, etc.) tal que dar respuesta a problemas originados en situaciones reales o hipotéticas derive de un “cálculo” (sistema de inferencia), con las propiedades fundamentales de ser objetivo, replicable, transparente y reutilizable.

El marco formal casi universalmente adoptado lo brindan las lógicas (el cálculo de predicados y algunas de sus variantes), dentro del cual el conocimiento se puede expresar en forma de hechos, reglas, mecanismos de inferencia, conclusiones, etc. Como se muestra en la Fig.5. 2, el punto de partida es el diseño de esta representación formal a partir de descripciones realizadas por observadores humanos. Este proceso a veces es iterativo, y se conoce también como “elicitación del conocimiento”.

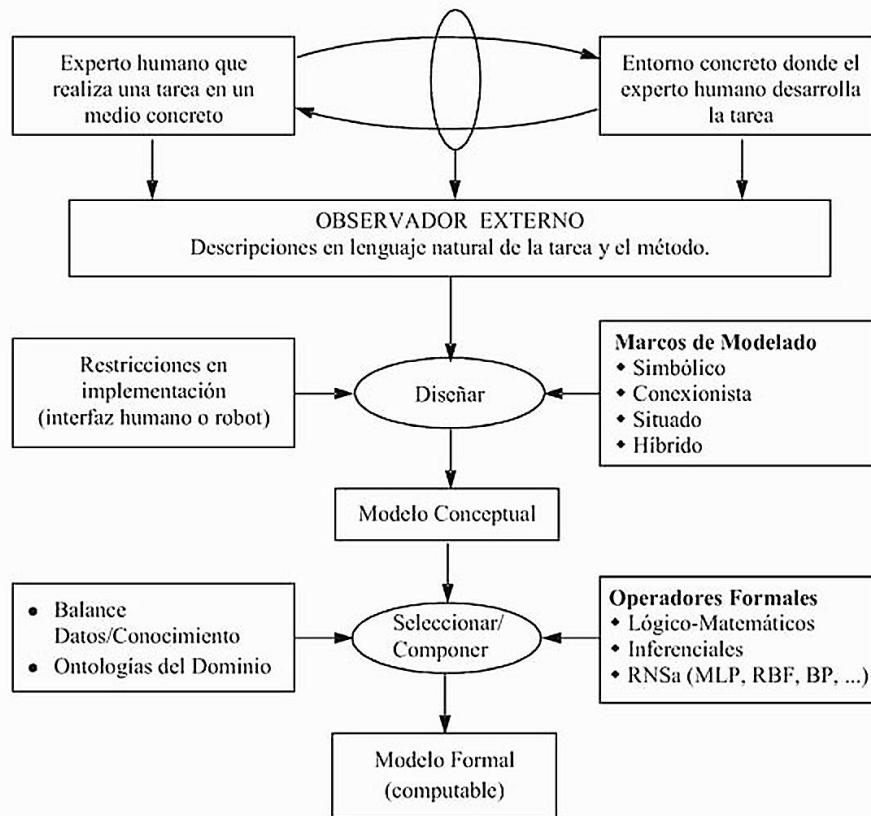


Figura 5.2: Marco conceptual de la IA simbólica (fuente: elaboración propia).

En la práctica, el uso exclusivo del lenguaje de la lógica es demasiado árido, por lo que se suelen adoptar prácticas híbridas (incluyendo probabilidades, lógica difusa, mecanismos pragmáticos, etc.) a la hora de determinar el modelo conceptual resultante. Este último es el que permite finalmente en la iteración siguiente elaborar el modelo computable, expresándolo en un sistema de programación que puede ser un lenguaje específico (por ejemplo, PROLOG), en un lenguaje genérico con bibliotecas (por ejemplo, Python Logic), o directamente en suites de software propietarias.

Un caso particular que históricamente tuvo mucho éxito académico e industrial durante la década de 1990 fueron los “expert system shells”, que permitían el RAD de sistemas basados en conocimiento a partir de una factorización intuitiva de sus componentes (base de conocimiento, motor de inferencia, interacción con los usuarios). Este modelo permite el rápido deploy de modelos de aplicación bastante genérica, y tienen la ventaja de ser modulares, aunque la utilización conjunta de dos o más bases de conocimiento sigue siendo un problema formal aún no completamente resuelto.

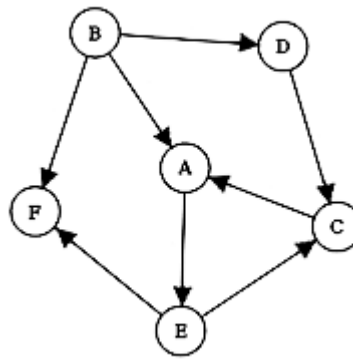


Figura 5.3: grafo de estados (fuente: elaboración propia).

5.1.3 Resolución de problemas

La resolución de problemas es un conjunto de modelos y técnicas específicamente diseñadas para encontrar secuencias de pasos que obtengan soluciones en dominios bien circunscriptos. Un ejemplo típico es solución de problemas de ingenio o en juegos (ajedrez, go), dado que las técnicas empleadas se adaptan exitosamente en problemas del mundo real. El modelo formal en este contexto lo constituye el concepto de grafo de estados *estático*, donde cada nodo es un estado posible del mundo, y los arcos que los interconectan son las posibles acciones a llevar a cabo (ver Fig. 3). De esa manera, las posibles situaciones iniciales quedan representadas como nodos iniciales, algunos nodos son los posibles estados finales esperados, y puede haber nodos indeseados que se deben evitar. A su vez, tanto los nodos como los arcos pueden tener cuantificaciones numéricas relacionadas con costos, beneficios, problemas asociados, etc. La estrategia básica para la resolución de problemas es la búsqueda, en este caso caminos o rutas que vayan de los estados iniciales a los estados deseados sin pasar por los estados indeseados. Estos caminos se pueden buscar con diferentes criterios (más corto, más económico, más rápido, o con funciones ad-hoc a minimizar).

Cuando el problema a solucionar tiene oponentes, pero se cumplen ciertas restricciones (información perfecta, determinismo, suma cero), el problema se conoce como búsqueda adversaria, y se puede modelar utilizando el mismo modelo formal. Si bien el problema en general es inabordable por fuerza bruta (búsqueda exhaustiva), existen algoritmos sofisticados que permiten encontrar soluciones en tiempo aceptable, aunque el espacio de búsqueda sea enorme. Para ello suelen diseñarse *heurísticas*, es decir, reglas aproximadas que definen criterios generales para restringir la búsqueda a una fracción representativa de todas las posibilidades. Esta técnica es muy eficiente, aunque no infalible. Un ejemplo de ello son los programas que juegan al ajedrez o al go, en los cuales los espacios de búsqueda son astronómicos.

Cuando además de oponentes intervienen otros factores (por ejemplo, incertidumbre, azar, información incompleta, etc.) surge la temática asociada a la búsqueda en juegos, que no solamente permite modelar juegos como el poker o el backgammon, sino que también se utiliza como modelo formal para ciertas ramas de la economía de mercado, donde estos modelos fundamentan la llamada *teoría de la decisión racional*, que ha dado resultados merecedores de varios premios Nobel en Economía.

5.1.4 Planificación de tareas

Esta rama de la IA tiene como objetivo construir algoritmos de control que permitan a un agente sintetizar una secuencia de acciones que le lleve a alcanzar sus objetivos. Un problema de planificación requiere encontrar una secuencia eficiente de acciones para conducir a un sistema desde un estado inicial hasta un estado objetivo maximizando o minimizando una función objetivo. Se diferencia del tema anterior en el sentido de que las acciones que se pueden ejecutar modifican el espacio de estados. Otra diferencia relevante es que en planificación de tareas algunas acciones son *irreversibles* (a diferencia de lo que ocurre en otros contextos). Esto hace que las técnicas de búsqueda sean ineficientes o intratables, y se requiera una estrategia diferente para resolver, típicamente un enfoque jerárquico de descomposición de los objetivos generales en sub-objetivos parciales (ver Fig. 5.4).

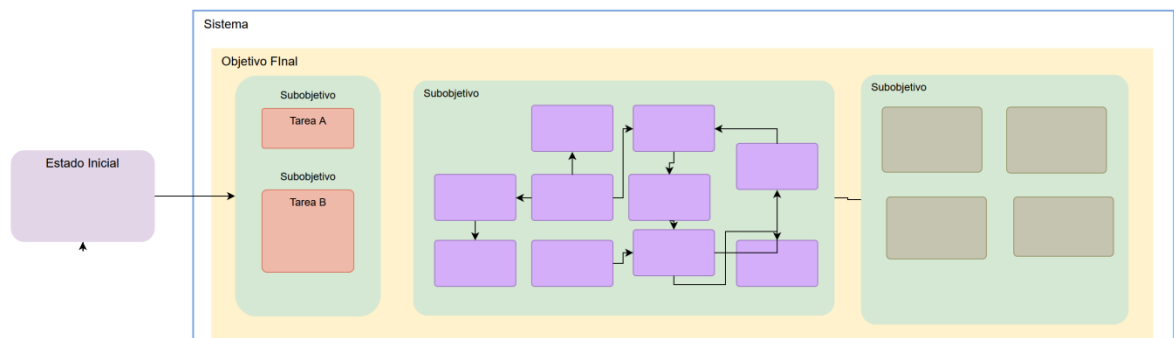


Figura 5.4: Descomposición de tareas por orden parcial y jerárquico (fuente: elaboración propia).

En problemas complejos se suceden múltiples interacciones entre objetivos parciales del problema porque las acciones que se utilizan para resolver un objetivo pueden interferir en la solución de otro objetivo parcial. Por ello se trabaja simultáneamente en una planificación con múltiples objetivos del problema. De este modo, el planificador tendrá que tomar decisiones sobre cómo las acciones que resuelven una parte del problema afectan a la resolución del resto del problema. A

este tipo de aproximación se le denomina planificación por orden parcial, que tiene la ventaja de ser flexible a la hora de establecer un orden entre las acciones que componen un plan, ya que se pueden primero tomar decisiones sobre las partes importantes del plan (en lugar de forzar un orden cronológico) y luego subdividir entre las acciones de cada una de estas partes.

Se trabaja entonces sobre los objetivos parciales del problema simultáneamente y se mantiene un *orden parcial* entre las acciones finales sin tener que comprometer un orden rígido entre las mismas hasta que ésto no sea indispensable. Esta descomposición reduce significativamente el espacio de búsqueda. Otra forma de optimizar la formulación de planes consiste en *proteger* subobjetivos parciales (aquellos que, una vez obtenidos no deben deshacerse).

5.1.5 Procesamiento del lenguaje natural

El objetivo de esta rama de la IA es poder comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguaje natural (español, inglés, etc.) y que las máquinas puedan comprender adecuadamente y eventualmente responder de acuerdo a lo requerido. Esto puede hacerse a través de diversos formatos (lenguaje escrito, oral, etc). Dependiendo del formato dado, se requiere un paso previo para extraer los elementos primarios (fonemas, tokens) hasta extraer una estructura lingüística básica, la que luego se representa por medio de gramáticas. En general las etapas se pueden dividir en los siguientes niveles de análisis:

5.1.5.1 Análisis morfológico/léxico. Análisis de las palabras que forman oraciones para extraer lemas, rasgos, unidades compuestas, etc.

5.1.5.2 Análisis sintáctico. Consiste en el análisis de la estructura de las oraciones de acuerdo con el modelo gramatical empleado.

5.1.5.3 Análisis semántico. Proporciona la interpretación de las oraciones (si se trata de enunciados, preguntas u otro tipo de actos de habla).

5.1.5.4 Incorpora el análisis del contexto de uso a la interpretación final. Aquí se incluye el tratamiento del lenguaje figurado (metáfora e ironía) como el conocimiento del mundo específico necesario para entender un texto especializado.

Estos diferentes niveles de análisis se aplicarán dependiendo del objetivo de la aplicación. Por ejemplo, un conversor de texto a voz no necesita el análisis semántico o pragmático. Pero un sistema conversacional o un chatbot requieren información muy detallada del contexto y del dominio temático.

5.1.6 Visión computacional

Es el área de la IA que desarrolla teorías y métodos para la extracción automática o semiautomática de información útil contenida en imágenes y videos. El objetivo es obtener y representar esa información a las máquinas de forma comprensible y útil en otros contextos. Los resultados tienen un sinnúmero de aplicaciones industriales, comerciales, científicas e inclusive artísticas. Los fundamentos de la visión computacional se encuentran en el procesamiento de imágenes, que utiliza técnicas como la manipulación del histograma de luminancias, la conversión a espacios cromáticos, el filtrado de ruido, el procesamiento por convolución, la morfología matemática y el procesamiento espectral, entre otras.

Este enfoque requiere una actividad previa de diseño (*feature engineering*, ver Fig. 5). Actualmente el aprendizaje profundo está teniendo un impacto muy grande en la visión computacional, dado que permite resolver problemas puntuales aprovechando el pre-entrenamiento de redes neuronales muy complejas y con bases de imágenes de entrenamiento de gran tamaño. Estos modelos son más eficaces que los tradicionales, al costo de ser opacos dado que no proveen capacidades explicativas que transparenten su funcionamiento.

Las tareas asociadas a la visión computacional pueden agruparse aproximadamente en el siguiente conjunto de propósitos:

5.1.6.1 Reconocimiento de objetos: Se basa en detectar en la imagen instancias de una clase semántica particular, abstrayéndose de detalles irrelevantes. Es uno de los procesos centrales para sistemas o modelos cognitivos de mayor complejidad.

5.1.6.2 Identificación de patrones: Puede pensarse como una articulación del reconocimiento de varios objetos, cada uno además con otros atributos (tamaño, posición, movimiento, etc.) lo cual permite identificar situaciones semánticamente más complejas.

5.1.6.3 Visión 3D: Se combinan dos o más imágenes o secuencia de video, y aplicando técnicas fotogramétricas se reconstruye la forma y tamaño 3D de objetos.

5.1.6.4 Reconocimiento de acciones: Detectar en una secuencia de video una instancia de una actividad semántica, abstrayéndose de detalles irrelevantes. Típicamente se aplica a movimientos humanos (por ejemplo, deportes) pero también para navegación autónoma o procesos industriales.

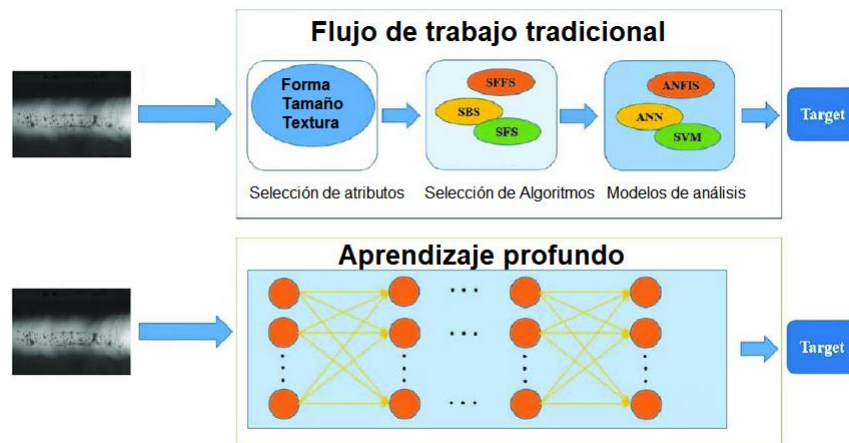


Figura 5:5 Modelo tradicional (“feature engineering”) y modelo basado en aprendizaje de máquina para la visión computacional.

5.2 APRENDIZAJE DE MÁQUINA

5.2.1 Aprendizaje de Máquina: Breve introducción

El aprendizaje de máquina (ML) se refiere al campo de estudio en el que las computadoras son capaces de aprender por sí mismas sin ser programadas explícitamente. Esto permite a las computadoras modificar implícitamente su programación a partir de datos, así como de la realimentación que producen sus resultados. La diferencia fundamental entre ML e IA proviene de que los métodos de ML no intentan ser “semánticos” o simbólicos, sino que se basan en representaciones de bajo nivel conceptual. Esto permite por otro lado el diseño de algoritmos y flujos de trabajo de muy alta eficiencia que hacen posible el procesamiento masivo de grandes volúmenes de datos en tiempo real, y obtener de ellos información de alto valor.

El ML está revolucionando actualmente varios contextos científicos y empresariales. Entre estos últimos podemos mencionar específicamente el rol que el ML cumple como apoyo a la ciencia de datos en lo que se conoce como Big Data (grandes datos), que junto con otras tecnologías está modificando el panorama del datawarehousing empresarial, así como la gestión de los procesos industriales en la I4.0 (Industria 4.0). En ambos contextos (entre otros) el rol del ML es clave al poder automatizar el análisis y la extracción de información de conjuntos de datos que en general son heterogéneos, ruidosos y de muy gran tamaño. Las aplicaciones de ML cubren todo el rango de tareas para las cuales una programación estática sería poca práctica:

- No hay expertos humanos que sepan resolver la tarea.

- Hay expertos humanos, pero éstos no sabrían cómo describir su accionar.
- El contexto es abierto o se modifica.
- Hay muchas instancias (usuarios) de una misma tarea, cada una con restricciones locales diferentes.
- La información necesaria/disponible es copiosa/cambiante.

Los conjuntos de datos (datasets) pueden ser muy variados y heterogéneos, y dentro del ML se desarrollaron técnicas para poder limpiar, estandarizar y fusionar varios datasets y de esa forma extraer información latente que aisladamente no podía ser detectada. Este análisis, además de las fuentes de datos tradicionales, incluye datasets de muy difícil manejo como puede ser el texto libre (extraído de redes sociales, por ejemplo), audios, imágenes, video, etc.

5.2.2 Tipos de Aprendizaje de Máquina

Los métodos de ML se pueden catalogar como “supervisados” y “no supervisados” dependiendo de que se cuente o no con datasets “etiquetados” que permitan diseñar un entrenamiento por prueba y error. También es importante determinar si el objeto de análisis es una predicción numérica o se busca predecir una categoría. Eso permite determinar los tipos más frecuentes de modelos de ML (si bien hay otros más):

5.2.2.1 Clasificación: Es un modelo de aprendizaje supervisado en el que se busca predecir una categoría, por ejemplo, inferir el género de una persona a partir de una fotografía.

5.2.2.2 Regresión: Es un modelo de aprendizaje supervisado en el que se busca predecir una cantidad numérica, por ejemplo, el volumen de venta de un producto en un determinado período.

5.2.2.3 Clustering (agrupamiento): Es un modelo de aprendizaje no supervisado en el que se busca inferir categorías o grupos sin contar con pautas a-priori. Por ejemplo, segmentar la base de clientes de un comercio a partir de los comportamientos de cada cliente.

5.2.2.4 Reducción de dimensionalidad: Es un tipo de aprendizaje no supervisado en el que se desea simplificar un modelo con un gran conjunto de variables, obteniendo uno equivalente más simple y transparente. Por ejemplo,

encontrar un pequeño conjunto de factores relevantes que influyeran los patrones de compra de los clientes.

5.2.2.5 Detección de atípicos: Es un modelo de análisis que puede ser supervisado o no supervisado, en el que se busca determinar si un dato en particular se comporta dentro de un determinado rango de variabilidad. Por ejemplo, para determinar si una transacción electrónica es legal o fraudulenta.

El resultado del análisis así efectuado normalmente se automatiza, dado que los modelos se basan en el uso de algoritmos de alta eficiencia, y pueden ser presentados a través de tableros de comando u otro tipo de métodos de comunicación. Estos resultados se denominan *analíticos* (analytics) y se pueden a su vez clasificar en cuatro categorías, de complejidad y valor crecientes para la empresa o industria:

Analíticos descriptivos, para responder preguntas sobre eventos que ya han sucedido. Las preguntas de ejemplo pueden incluir:

- ¿Cuáles son los datos de venta de los últimos 12 meses?
- ¿Cuál es el número de llamadas de soporte según la clasificación de la severidad y la ubicación geográfica?
- ¿Cuál es la comisión mensual ganada por cada agente de ventas?

Alrededor del 80% de los analíticos son de carácter descriptivo.

Los **analíticos de diagnóstico** tienen por objeto determinar la causa de un fenómeno que ocurrió en el pasado, utilizando preguntas enfocadas en descubrir la razón subyacente al evento. Algunas preguntas pueden ser:

- ¿Por qué las ventas del segundo semestre fueron menores que las del primero?
- ¿Por qué hubo más llamadas solicitando soporte técnico provenientes de la región este que de la región oeste?
- ¿Por qué hubo un incremento en las tasas de readmisión de pacientes durante los últimos tres meses?

Los analíticos de diagnóstico proporcionan más valor que los descriptivos, requiriendo modelos más avanzados. Por lo general requieren recoger datos de múltiples fuentes y almacenarlos en una estructura que se preste para realizar drill-downs y roll-ups. Los resultados suelen presentarse con herramientas de visualización interactivas que permiten a los usuarios identificar tendencias y patrones.

Los **analíticos predictivos** intentan determinar el resultado de un evento que podría producirse en el futuro. Las preguntas generalmente son formuladas utilizando un «qué pasaría si» lógico, como las siguientes:

- ¿Cuáles son las chances que un cliente se declare moroso al pago de un préstamo si ya se ha retrasado en un pago mensual?
- ¿Cuál será la tasa de venta del producto B si hay un aumento de precio en el producto A?
- Si un cliente compró productos A y B, ¿cuáles son las chances de que el cliente también compre el producto C?

Los analíticos predictivos intentan predecir eventos futuros, y las predicciones están basadas en patrones, tendencias y excepciones encontradas en datos históricos y actuales. Esto puede llevar a la identificación de riesgos y oportunidades, implicando el uso de grandes datasets (compuestos tanto por datos internos como externos), y modelos mucho más elaborados que los necesarios para los analíticos anteriores.

Los **Analíticos prescriptivos**, finalmente, típicamente se construyen sobre los resultados predictivos, prescribiendo acciones que deben tomarse en función de objetivos empresariales (maximizar una oportunidad, minimizar un riesgo, etc.). El foco está en la opción prescrita a seguir, y por qué y cuándo debe ser seguida, para obtener ventajas o mitigar riesgos. Las preguntas de ejemplo pueden ser:

- ¿Cuándo es el mejor momento para comercializar un stock en particular?
- ¿Qué acción tomar si los competidores anuncian un nuevo producto en el mercado?
- ¿Qué campaña de marketing sería adecuada frente a un cambio de contexto (por ejemplo, un nuevo ASPO)?

En este tipo de análisis se analizan diversos resultados posibles, y se sugiere el mejor curso de acción para cada uno. El enfoque cambia de explicativo a consultivo y puede incluir la simulación de varios escenarios. Se incorporan (además de datos internos como ventas históricos y actuales, información del cliente, datos del producto, reglas de negocio) datos externos de varios tipos, (datos de redes sociales, datos del clima, datos demográficos), y también las reglas de negocio. Los prescriptivos proporcionan más valor que cualquier otro tipo de analíticos, y correspondientemente requieren desarrollos y habilidades más avanzadas, así como una alta especialización en herramientas y software.

5.2.3 Clasificadores

Este tipo de modelos infiere una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas, las cuales son categorías o valores nominales. La base de aprendizaje del sistema está formada por ejemplos etiquetados (por eso es aprendizaje supervisado). Este tipo de aprendizaje puede llegar a ser muy útil en un sinnúmero de contextos. Por ejemplo, predecir un tipo de

falla a partir de las condiciones contextuales. Existe un buen arsenal de métodos de clasificación, entre los cuales se cuentan K vecinos más cercanos, regresión logística, clasificador Bayesiano, máquinas de soporte vectorial, perceptrones multicapa, árboles de decisión, etc.

En la clasificación tenemos tres etapas, entrenamiento y validación (con datos conocidos y en el contexto de aprendizaje) y testeo (con datos desconocidos, y en el contexto de aplicación). En la primera etapa, el algoritmo específicamente elegido es sometido a los casos de entrenamiento provistos, y con ello modifica implícitamente su programación para adaptarse a ellos. Esto permite validar los resultados utilizando parámetros específicos de evaluación de calidad (precisión, exactitud, sensibilidad, especificidad, etc.).

Existe una serie de estrategias para detectar y mitigar algunos problemas que pueden surgir durante este proceso, como ser el sobreajuste o el subajuste. Si la performance no fuese adecuada, se pueden adoptar estrategias extra de aprendizaje por ensamble (boosting y bagging). Finalmente, el modelo es testado con datos hasta el momento no utilizados, para garantizar que el clasificador no fue influenciado por ellos. Existen además técnicas de *regularización*, que controlan la complejidad del modelo resultante sin que éste pierda necesariamente poder predictivo.

5.2.4 Regresores

En la regresión, el resultado esperado es una predicción numérica o cuantitativa. Por ejemplo, predecir el tiempo esperado de ocurrencia de una falla a partir de datos contextuales. Esto modifica algunos aspectos de los algoritmos subyacentes y de su entrenamiento, pero en general se siguen las etapas que vimos en clasificación (entrenamiento, validación, testeo). El modelo básico es la regresión lineal (uni o multivariada), que se generaliza fácilmente a regresiones polinomiales o con otro tipo de funciones. Asimismo, muchos de los algoritmos para clasificación se adaptan muy eficazmente para la regresión, incluyendo K vecinos más cercanos, árboles de regresión, máquinas de soporte vectorial y perceptrones. Finalmente, también son aplicables los métodos de ensamble de modelos.

A diferencia de lo que ocurre con clasificación, los parámetros de calidad del modelo evalúan diversos aspectos del error numérico de la predicción, por ejemplo, el error cuadrático medio o el error medio de la estimación. También se tiene en cuenta la calidad del ajuste (lineal o polinomial) al conjunto de entrenamiento, por lo que se utilizan parámetros estadísticos como por ejemplo el coeficiente de regresión. También se aplican técnicas de regularización de modelos, aunque éstas difieren sustancialmente de la regularización de clasificadores.

5.2.5 Clustering

Se conoce como “aprendizaje no supervisado”, porque las categorías o clases subyacentes son desconocidas (o inexistentes). El objetivo consiste en agrupar el conjunto de datos o registros (tradicionalmente denominados *patrones*) en agrupamientos (o clases), por algún criterio particular (similitud, proximidad, etc.). La similitud o proximidad se determinan por algún criterio de distancia dentro del espacio de atributos. Al igual que en los otros tipos de ML, los atributos nominales requieren tratamiento especial para ser representados en el espacio de atributos. El espacio de búsqueda de este problema es enorme: $m^k/m!$ para k datos en m clases. Por lo tanto, se requieren algoritmos heurísticos de buen desempeño, tanto en eficiencia computacional como en calidad de resultados.

El algoritmo más difundido se conoce como k -medias (k -means). Se basa en iterar asignaciones de centroides a las clases, seguidas de una etapa de ajuste. Es un algoritmo aglomerativo, con k conocido o asignado arbitrariamente. Se repiten dos pasos: (i) asignar cada dato al grupo cuyo centroide sea más cercano, y (ii) recalcular los centroides de cada grupo. Existen teoremas que muestran que este algoritmo converge siempre, aunque esta convergencia depende de las condiciones iniciales.

Las aplicaciones del clustering en ciencia de datos son innumerables. Es la metodología básica para inferir patrones o regularidades en datos “opacos”. Por ejemplo, inferir grupos de usuarios a partir de su comportamiento, agrupar tipos de fallas en función de los valores de funcionamiento en cada falla, determinar grupos de conductas a partir del registro de los movimientos, etc. Uno de los problemas fundamentales es la determinación de la calidad de un resultado. A diferencia de lo que ocurre con regresión o clasificación (donde hay casos de entrenamiento supervisados), el clustering genera información nueva para la cual no hay un método de contraste adecuado. Las medidas de calidad entonces son indirectas, referidas a la integridad, robustez y coherencia de los clusters obtenidos.

5.2.6 Reducción de dimensionalidad

Trabajar con datasets muy *anchos* (espacios de atributos de muchas dimensiones) genera una gran cantidad de problemas, más allá del costo computacional. Esto se conoce como la “maldición de la dimensionalidad”. Al aumentar la dimensionalidad del espacio, la densidad de los datos baja exponencialmente, por lo que la estabilidad y robustez de las técnicas de análisis vistas más arriba se compromete, y la significatividad estadística de los resultados se debilita. Se requiere recolectar una enorme cantidad de datos de entrenamiento para garantizar un cubrimiento razonable de los posibles casos.

Además, cuando la cantidad de dimensiones es muy alta las métricas de distancia pierden las propiedades intuitivas, y los métodos basados en distancias (k-NN, por ejemplo) se sesgan muy rápidamente. Por otro lado, durante las tareas de curado del dataset y análisis exploratorio, muchas veces es necesario visualizar los datos de alguna manera razonablemente accionable. Finalmente, datos con muchos atributos tienen mucha probabilidad de tener atributos irrelevantes, valores faltantes o contaminados, etc., por lo que se generan modelos con mucha variancia y el sobreajuste es difícil de controlar.

La reducción de la dimensionalidad consiste en transformar el dataset original en otro de menor cantidad de atributos (tablas “más angostas”), pero que retenga las propiedades significativas del original con respecto al propósito de análisis. Muy crudamente, estos métodos pueden catalogarse en lineales y no lineales, y varias de las técnicas que vimos más arriba pueden utilizarse directa o indirectamente para reducir la dimensionalidad. Si bien estas técnicas no son específicamente un modelo de análisis, muchas veces una reducción de dimensionalidad adecuada produce resultados útiles y valiosos (por ejemplo, identificar los atributos más relevantes, o agrupar los datos respecto de una baja cantidad de atributos).

Entre los métodos “lineales” podemos mencionar como más útiles la selección de atributos, que consiste buscar exhaustivamente todas las combinaciones de subconjuntos de atributos y testearlas respecto de alguna métrica de performance, lo cual es intratable. Por ello suelen utilizarse árboles de decisión (ya vistos) si los datos están etiquetados. Caso contrario, es más común y factible emplear extracción de atributos (por ejemplo, a través de análisis de componentes principales) para “comprimir” el dataset dentro de un nuevo espacio de atributos, que conserve la mayor cantidad posible de factores y características del dataset original, y así poder aplicar clustering sin los problemas mencionados arriba.

Respecto de los métodos “no lineales”, muchas veces permiten una reducción agresiva de la cantidad de dimensiones (por ejemplo, pasar de cientos a solo dos o tres) y de esa manera el resultado ya constituye implícitamente un agrupamiento que muchas veces es útil o adecuado. Entre las técnicas más usuales en este contexto podemos mencionar los mapas auto-organizados, métodos basados en divergencias estadísticas (t-SNE) o en análisis topológico (UMAP).

5.2.7 Detección de atípicos

La detección de valores atípicos es el proceso de encontrar datos que son significativamente diferentes o inconsistentes con el resto de los datos en un dataset dado en base a algún criterio. Esta técnica de machine learning es usada para identificar anomalías, anormalidades y desviaciones que pueden ser ventajosas (tales como oportunidades) o desventajosas (tales como riesgos). La detección de valores atípicos está relacionada con la clasificación y el clustering (sea, respectivamente,

que tengamos datos supervisados o no), aunque sus algoritmos se centran en encontrar casos anormales. Las aplicaciones de la detección de valores atípicos son innumerables, incluyendo detección de fraudes, diagnóstico médico, análisis de datos de redes, análisis de datos de sensores, etc.

La detección de atípicos puede basarse en cualquiera de los modelos que ya vimos. Por ejemplo, en regresión, un atípico podría ser un valor que se encuentra muy lejos del modelo de ajuste previamente entrenado para los datos supervisados. En un clasificador, podría ser un dato que no cuadra adecuadamente con ninguna de las clases establecidas. Finalmente, en clustering podría ser un dato que se encuentra muy lejos de todos los centroides de los clusters que se formaron al entrenar el modelo.

Estas técnicas sencillas funcionan adecuadamente únicamente con datos atípicos individuales (lo que constituye un caso relativamente raro). Para situaciones más complejas, que involucren atípicos contextualizados, o grupos de casos que individualmente son normales, pero colectivamente son atípicos, se requieren técnicas de análisis más elaboradas.

5.2.8 Filtrado

El filtrado es un proceso automatizado de encontrar datos pertinentes dentro de un dataset (típicamente de gran tamaño) en función de criterios de búsqueda o de análisis. Por ejemplo, en un sistema de recomendación para venta on-line, los artículos a ofrecer pueden ser filtrados o bien basados en un comportamiento propio del cliente o buscando coincidir con el comportamiento de múltiples clientes similares. El filtrado generalmente es aplicado a través de los siguientes dos enfoques: el filtrado colaborativo y el filtrado basado en el contenido.

El filtrado colaborativo es una técnica basada en la colaboración (fusión) de casos pasados con el caso actual. De esa manera, cada registro del dato actual es utilizado implícitamente como un parámetro de selección dentro del dataset para seleccionar otros registros que tengan valores similares (en base a ciertos criterios). Finalmente, entre los registros seleccionados se puede realizar una clasificación, regresión o agrupamiento y con el resultado obtenido se obtiene la predicción que se desea.

Por ejemplo, se cuenta con un dataset del comportamiento de diversos sensores y máquinas durante un determinado proceso industrial. Se desea determinar el mejor curso de acción dentro de una determinada situación. Para ello se utilizan los datos históricos como dataset de consulta, y la o las condiciones actuales como criterio de filtrado colaborativo, y se seleccionan casos históricos que podrían aportar valor a determinar el objetivo deseado. El filtrado colaborativo se basa únicamente en

la similitud entre comportamientos o situaciones pasadas y la actual, y requiere una gran cantidad de datos históricos para obtener predicciones valiosas.

El filtrado basado en el contenido, en cambio, utiliza un modelo más semántico o estructurado. El dataset histórico no requiere ser muy grande, pero sí requiere estar organizado en esquemas de mayor estructura, utilizando ontologías o marcos conceptuales. El filtrado en este caso busca una analogía entre la situación actual y algunas de las históricamente registradas, y realiza predicciones en función de algún criterio de análisis.

5.2.9 Analíticos visuales

La información que se obtiene del análisis de datos es crucial, pero encontrar la manera de hacer análisis y descubrimientos significativos basados en analíticas no es tan fácil o elocuente como parece. Si bien la ciencia de datos y el ML pueden verse como un avance respecto de los antiguos reportes ad-hoc del data warehousing empresarial, en ciertos aspectos seguimos teniendo problemas similares, fundamentalmente la necesidad de tener especialistas entre los usuarios finales y los datos, para traducir los requerimientos de información a las tareas de análisis correspondientes, y para interpretar los resultados. Y siempre se tiene dificultad para traducir estos resultados en decisiones que aprovechen el análisis de datos.

El viejo adagio de que “una imagen vale mil palabras” podría aplicar a la ciencia de datos diciendo que los datos por sí mismos no tienen sentido si no están representados de manera elocuente. El propósito de la representación visual de la información es facilitar el entendimiento, y si la representación es accionable (interactivamente modificable para formular análisis exploratorio y confirmatorio) entonces estamos en el territorio de los llamados analíticos visuales. Las visualizaciones aprovechan las capacidades superlativas del cerebro humano para captar y digerir grandes cantidades de datos de una manera integral y comprensible. Al representar visualmente la información, si esto se hace de manera adecuada, la convertimos en un mapa que se puede explorar y recorrer visualmente. Y si la visualización es además interactiva, entonces la representación de ese mapa se puede adaptar, personalizar y modificar arbitrariamente. Cuando estamos perdidos en la información, un mapa de estas características es sobresalientemente útil.

En la figura 5.6 mostramos esquemáticamente algunos de los elementos fundamentales de las analíticas visuales, y cómo éstos modifican el territorio tradicional del análisis de datos. El recorrido “inferior”, pasar de los datos al conocimiento a través de modelos, representa las actividades tradicionales (refinamiento de los datos por medio de preparación y limpieza, minería de datos para proponer modelos, refinamiento de los modelos para optimizar sus parámetros, y finalmente la generación de conocimiento a través de procesos cognitivos conceptuales o semánticos). El recorrido “superior” genera visualizaciones a partir de

los datos utilizando un “mapeo visual” (por ejemplo, un scatter-plot, o un mapa de calor, por mencionar algunos de los mapeos más populares). La visualización es interactiva, permitiendo tareas exploratorias como el “drill-down”, el filtrado, la agregación, el “roll-up” y otras tareas.

Finalmente, a través de procesos cognitivos visuales (que son más inmediatos y holísticos) se genera conocimiento y comprensión por parte de los usuarios. En ambos caminos, siempre hay una realimentación entre el conocimiento y los datos, que básicamente implica que frente a los resultados (visuales o conceptuales) si la tarea no fue completa o satisfactoria, se buscan nuevos datos. Es interesante también la interacción que plantean las analíticas visuales con el análisis tradicional a través de la interacción entre los pasos intermedios (modelos y representación visual), dando origen a tareas relevantes como pueden ser la visualización de los modelos (y no de los datos) y la elaboración de modelos de visualización (y no de los datos).

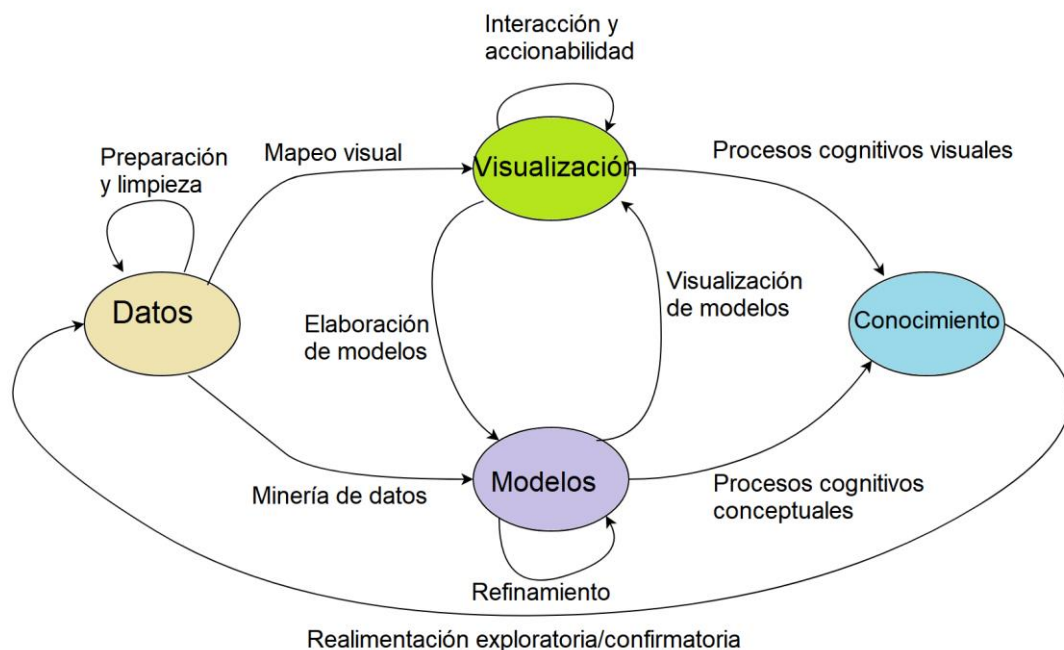


Figura 5.6: Una posible conceptualización del análisis visual de datos y su relación con el análisis de datos tradicional (fuente: elaboración propia).

5.3. MINERÍA DE DATOS Y METAHEURÍSTICAS

5.3.1 Introducción

Además de los métodos más formales de la IA clásica, y más numéricos del aprendizaje de máquina, podemos mencionar como dos grupos de temas relacionados, pero no propiamente incluidos a la minería de datos y a las

metaheurísticas. Ambos grupos de temas se caracterizan por tener ámbitos de aplicación específicos.

5.3.2 Minería de datos

La minería de datos (MD) o *exploración de datos* (también *Knowledge Discovery in Databases* o KDD) es un grupo de procesos que intenta descubrir patrones, tendencias, correlaciones y estructuras ocultas o subyacentes en grandes volúmenes de conjuntos de datos. Utiliza métodos de estadística, IA y ML, pero con un objetivo específico, que es extraer información de un conjunto de datos y transformarla en una estructura comprensible para su aprovechamiento posterior. Está muy influenciada y moldeada por la gestión de los motores de bases de datos en el Data Warehousing SQL de los últimos 30 años en los aspectos de gestión de datos y del procesamiento en bases de datos, así como las métricas de aprovechamiento en la inteligencia de negocios tradicional. Como tal, en los últimos 10 años experimentó grandes cambios relacionados con la irrupción de las tecnologías de Big Data y sus “múltiples V (Volumen, Velocidad, Variedad, Verosimilitud, Valor), el Data Warehousing parcialmente vinculado a SQL (NoSQL y sistemas distribuidos), y a los analíticos en tiempo real.

La MD fue un “buzzword” las dos últimas décadas del siglo pasado, y como tal fue utilizado “laxamente” para referirse a cualquier forma de gestión de datos a mediana escala, el procesamiento de la información (recolección, extracción, almacenamiento, análisis y estadísticas), y hasta a cualquier tipo de sistema informático de apoyo a la toma de decisiones. De ahí el solapamiento (y la confusión) con inteligencia artificial, aprendizaje automático y las disciplinas asociadas. La clave en la MD es el *descubrimiento*, que comúnmente se acepta como la *detección de algo nuevo*, siempre que este descubrimiento luego pueda explotarse dentro de la inteligencia de negocios de la empresa o institución.

La tarea de la MD el análisis asistido o automático o de grandes datos (típicamente relacionales, aunque contemporáneamente se incluyen también los datos no estructurados y los datos semiestructurados). Se busca extraer patrones, tendencias, relaciones o estructuras desconocidas hasta el momento, y que tengan algún valor o utilidad. Entre las técnicas más utilizadas podemos mencionar la correlación y técnicas estadísticas similares para encontrar relaciones entre grupos de variables, el clustering para encontrar patrones o estructuras similares entre grupos de registros, la detección de atípicos, anomalías, e imputación de valores faltantes, y el análisis de dependencias por reglas de asociación. Estas técnicas son en general parte del material ya visto en IA y ML, pero lo que las distingue como MD es su contexto de aplicación.

Otra característica distintiva de la MD es que los resultados de una etapa de análisis típicamente son utilizados como insumo de etapas ulteriores. Por ejemplo, un

paso previo para identificar grupos en los registros (por clustering) luego puede ser utilizado para obtener otros resultados. Las etiquetas de los cluster obtenidos se agregan a los registros como un atributo más, y eso permite otros tipos de procesos más precisos de predicción (por ejemplo, perfilar clientes a través de procesos de clasificación). Finalmente, estos perfiles se pueden utilizar con un mecanismo de regresión para generar predictores en un sistema de recomendación.

Procesos asociados a la MD son la colección y recolección de datos (a veces por *harvesting* y *scraping*), el *munging* y *wrangling* de datos (cuyo objetivo es obtener tablas relacionales o por lo menos bien curadas), la imputación (para corregir valores faltantes o corruptos), la normalización, codificación, validación y estructuración de datos. Estos procesos no son de suyo MD, pero están definidos y relacionados fuertemente con ella.

5.3.3 Metaheurísticas

Las metaheurísticas (MH) son métodos computacionales propuestos para resolver problemas que no tienen algoritmos adecuados o satisfactorios, o bien cuando estos algoritmos existen, pero son computacionalmente intratables. La mayoría de las metaheurísticas tienen como objetivo resolver problemas de optimización en espacios de búsqueda de complejidad combinatoria, encontrando soluciones satisfactorias en tiempos bajos. Como afortunadamente muchos problemas del mundo real pueden conceptualizarse dentro de este tipo de formulaciones, eso hace que las MH tengan un amplio espectro de aplicaciones en el mundo real, como por ejemplo el problema del viajante (camino óptimo) u otros similares. Esto hace que las MH se relacionen con otros aspectos de la IA y el ML, aunque su campo de aplicación es casi específicamente el de la optimización.

El objetivo de una optimización es encontrar una representación (por ejemplo, un *feature vector* como en ML, pero en este contexto se lo denomina *vector de estado*) que minimice una función de costo u objetivo. El posible conjunto de vectores de estado determina un espacio de búsqueda, y es posible modificar un estado a través de una o más transiciones. Las MH exploran este espacio de búsqueda en forma serial o paralela manteniendo uno o más estados en diferentes vectores y aplicando una o más transiciones a cada uno. Si bien la estrategia directa sería aplicar la transición que lleve al estado de menor costo posible, esto tiene problemas a veces sutiles, por lo que se aplican diferentes técnicas probabilísticas. La variedad de maneras de aplicar estas técnicas es la que da origen a las MH más conocidas, como por ejemplo la programación evolutiva, los métodos de enjambre, la búsqueda tabú, etc.

Como ejemplo notorio de MH, la programación evolutiva propone una solución inspirada en la evolución natural. Ésta se basa en mantener una población de estados, de los cuales “sobreviven los más aptos” (es decir, una proporción de los

estados que tengan el menor costo sobrevive, y el resto es descartado). Los estados sobrevivientes, a su vez, tienen la posibilidad de generar “descendencia” a través de un proceso de copia del vector de estados a la que se aplican cambios aleatorios similares a las mutaciones genéticas, el crossover (reproducción) y demás procesos. Estas dos etapas, supervivencia y reproducción, se iteran hasta encontrar un vector de estados satisfactorio. Dado que el número de operaciones puede ser muy grande, normalmente este tipo de MH incluyen parámetros de terminación (por tiempo máximo, cantidad máxima de iteraciones, falta de convergencia hacia una solución, etc.)

5.4. APRENDIZAJE PROFUNDO

5.4.1 Introducción

El aprendizaje profundo (DL por “deep learning”) es una clase de algoritmos ideados para el aprendizaje automático basado en datos. Se basa en redes neuronales de una gran cantidad de capas y diferentes arquitecturas de conectividad. Por ello los modelos tienen una enorme cantidad de grados de libertad y para evitar el overfitting se hace necesario contar con un alto volumen de datos de entrenamiento. Típicamente estas arquitecturas contienen una cascada de capas neuronales con unidades tipo perceptron o convolucional, seguidas de un procesamiento no lineal (RELU o Tanh).

Cada capa utiliza la salida de la capa anterior como entrada. A su vez, entre las capas perceptrón o convolucionales suelen agregarse capas de reducción o downsampling utilizando max-pooling. La definición de una arquitectura dada, por lo tanto, es muy libre y variada, aunque existen en la actualidad arquitecturas típicas y con algunas capas iniciales pre-entrenadas para propósitos específicos. Los algoritmos pueden utilizar aprendizaje supervisado o aprendizaje no supervisado, y las aplicaciones actuales son virtualmente ilimitadas.

5.4.2 Diferencias del Aprendizaje Profundo con las demás técnicas

El DI se caracteriza por poseer un conjunto de propiedades distintivas (algunas ventajosas y otra no tanto) que lo diferencian del aprendizaje de máquina en general. Entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- Como el modelo tiene muchas variables (cientos de miles de pesos entre las neuronas) se necesitan grandes cantidades de datos de entrenamiento para un correcto entrenamiento.
- Depende de máquinas rápidas dado que realiza un gran número de operaciones matemáticas sencillas, sobre todo durante el entrenamiento. Se utilizan

actualmente GPUs o virtualización en la nube para optimizar eficazmente estas operaciones.

- No requiere *feature engineering* dado que puede aprender automáticamente las características de bajo y alto nivel de los datos, y además crea nuevas características (opacas) automáticamente.
- Divide el proceso de aprendizaje en pasos más pequeños. Luego, combina los resultados de cada paso en una salida. Este proceso es normalmente “caja negra” (no es posible modelarlo ni interpretarlo fácilmente).
- Requiere muy alto costo computacional para entrenarse cuando los modelos tienen muchas capas. El modelo entrenado, en cambio, puede ser ejecutado con mayor rapidez.
- La salida no es necesariamente un valor numérico o una clasificación como en el ML, sino que puede tener varios formatos, como por ejemplo texto, imágenes o sonido.

5.4.3 Aplicaciones del aprendizaje profundo

Son virtualmente ilimitadas, siempre que existan datos de entrenamiento suficientes. A causa de la estructura de la red neuronal artificial, el aprendizaje profundo es excelente para identificar patrones, clasificar, o hasta generar elementos nuevos en datos no estructurados, como imágenes, sonido, vídeo y texto. Por esta razón, el aprendizaje profundo está transformando rápidamente muchos sectores, como la atención sanitaria, la energía, las finanzas y el transporte. Gracias a ello, estos sectores se están replanteando los procesos empresariales tradicionales. Mencionamos brevemente algunos ejemplos:

5.4.3.1 Reconocimiento de entidades con nombre. Es un método de aprendizaje profundo que toma un fragmento de texto como entrada y lo transforma en una clase especificada previamente. Esta nueva información podría ser un tópico literario, un código postal, una fecha o un identificador de producto. Asimismo, esa información se puede almacenar en un esquema estructurado para compilar una lista de direcciones, o puede servir como banco de pruebas de un motor de validación de identidades.

5.4.3.2 Detección/reconocimiento de objetos. Esto incluye entre otras, tareas como la clasificación de imágenes y la localización de imágenes. La clasificación de imágenes identifica los objetos de la imagen, como automóviles o personas. La localización de imágenes, por su parte, proporciona la ubicación específica de estos objetos. La detección de objetos ya se está usando en sectores como los videojuegos, los comercios minoristas, el turismo y los vehículos autónomos.

5.4.3.3 Etiquetado de imágenes. De forma similar a la tarea de reconocimiento de imágenes, la generación etiquetas (tags) para imágenes debe generar una descripción textual del contenido de la imagen. Una vez que puede detectar y etiquetar objetos en fotografías, el siguiente paso es convertir esas etiquetas en oraciones descriptivas.

5.4.3.4 Traducción automática. La traducción automática toma palabras u oraciones de un idioma y las traduce automáticamente a otro. Además de esta tarea, se está aplicando aprendizaje profundo en otras dos áreas específicas: la traducción automática de texto (y de voz a texto) y la traducción automática de imágenes. Con la transformación apropiada de los datos, una red neuronal es capaz de comprender texto, audio y señales visuales. La traducción automática se puede usar para identificar fragmentos de sonido en archivos de audio mayores y transcribir la palabra hablada o la imagen como texto.

5.4.3.5 Análisis de texto. Esta tarea implica el análisis de grandes cantidades de datos de texto (por ejemplo, documentos médicos o comentarios de usuarios), el reconocimiento de patrones y la creación de información organizada y concisa como resultado de dicho análisis. Las empresas usan el análisis de texto para un sinnúmero de objetivos (detectar negociaciones, minar “sentimientos” de los usuarios o lectores, detectar fraudes en seguros, etc.).

5.4.4 Tipos de redes neuronales artificiales

Como mencionamos más arriba, las redes neuronal artificiales se forman con capas de nodos conectados en un conjunto potencialmente ilimitado de arquitecturas. Los modelos de aprendizaje profundo usan redes neuronales que tienen un gran número de capas. Históricamente surgieron algunas arquitecturas más o menos genéricas que se volvieron populares y fueron estableciéndose como puntos de partida para exploraciones más complejas.

5.4.4.1 Red neuronal del tipo feedforward. Es el tipo más simple de red neuronal artificial. En una red de tipo feedforward, la información se desplaza solo en una dirección: desde la capa de entrada a la de salida. Las redes neuronales de tipo feedforward transforman una entrada pasándola por una serie de capas ocultas. Cada capa consta de un conjunto de neuronas, donde cada capa está totalmente conectada a todas las neuronas de la capa anterior. Por último, hay una última capa totalmente conectada (la capa de salida) que representa las predicciones generadas.

5.4.4.2 Red recurrente. Estas redes guardan la salida de una capa y la reenvían a la capa de entrada para poder predecir el resultado de esa capa. Las redes neuronales recurrentes tienen grandes capacidades de aprendizaje. Suelen utilizarse en tareas complejas, como la predicción de series temporales, el aprendizaje de escritura a mano y el reconocimiento de idiomas.

5.4.4.3 Red convolucional. Es un tipo especialmente eficaz para el procesamiento de imágenes y video. Las capas se organizan en tres dimensiones: ancho, alto y profundidad. Además, las neuronas de una capa no se conectan con todas las neuronas de la capa siguiente, sino que solo se conectan a una pequeña región de la misma a través de operaciones de convolución digital discreta (cuyos parámetros o kernels son entrenables). Las capas convolucionales además se intercalan con otras capas de reducción no lineal de dimensionalidad (max pooling). La salida, además, puede reducirse a un solo vector de probabilidades (softmax). Existen varias arquitecturas predefinidas (por ejemplo, VGG-16) con las capas iniciales pre-entrenadas para propósitos de visión computacional.

5.4.4.4 Red generativa antagónica (GAN). Son modelos generativos entrenados para crear contenido realista, como por ejemplo imágenes o sonido. Se compone de dos redes, conocidas como el generador y el discriminador. Ambas redes se entrenan simultáneamente. Durante el entrenamiento, el generador usa valores aleatorios para crear nuevos datos sintéticos que se parecen mucho a los datos reales. El discriminador toma la salida del generador como entrada y usa datos reales para determinar si el contenido generado es real o sintético. Las redes compiten entre sí. El generador intenta generar contenido sintético que no se pueda distinguir del contenido real y el discriminador intenta clasificar correctamente las entradas como reales o sintéticas. A continuación, la salida se usa para actualizar los pesos de ambas redes para ayudarles a alcanzar mejor sus respectivos objetivos. Las redes generativas antagónicas se usan para resolver problemas muy complejos, como por ejemplo la transformación de imagen a imagen (pix2pix), la transferencia de estilos, la super-resolución, etc.

5.4.4.5 Redes transformadoras. Son una arquitectura para resolver problemas que contienen secuencias, como texto o datos de serie temporal. Constan de capas de codificador y decodificador. El codificador toma una entrada y la asigna a una representación numérica que contiene información. El decodificador usa la información del codificador para generar una salida, como texto traducido. Se han usado exitosamente para resolver problemas de procesamiento de lenguaje natural, como la traducción, la generación de texto, la respuesta a preguntas y el resumen de texto.

6. MÁQUINAS, SISTEMAS AUTÓNOMOS (ROBOTS) Y DRONES

Autor: Ing. Leonardo Moreno

6.1 AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

La automatización industrial hace referencia a trabajos que originalmente eran realizados por un trabajador humano que pasan a ser realizados por una máquina automática, un software o un robot sin intervención humana.

Los principales objetivos de la automatización son:

- Mejorar la productividad de la empresa
- Reducir los costos de la producción
- Mejorar la calidad del producto
- Garantizar la calidad del proceso
- Mejorar las condiciones laborales
- Mejorar la seguridad personal
- Reducir los tiempos de producción
- Obtener un control del proceso a niveles no alcanzables mediante operación de personas
- Reducir los errores por factor humano
- Simplificar las tareas de mantenimiento
- Integrar el proceso al resto de los sistemas de la organización

En un sistema de control automático, el control es realizado generalmente por un controlador programable, un sistema sin intervención humana directa que toma las decisiones de control. Este es capaz de comunicarse con todos los elementos del sistema automatizado tanto los elementos encargados de censar el proceso (Sensores), como de los elementos encargados de tomar acciones sobre el mismo (Actuadores). Los controladores programables, llegaron como reemplazo de la lógica cableada con relés o las tarjetas electrónicas dedicadas. Estos permiten mayor flexibilidad a la hora del diseño y mantenimiento del sistema.

6.2 TIPOS DE CONTROL

6.2.1 Control discreto o On/Off

Uno de los más simples tipos de control es el control On/Off o discretos. Los controles discretos hacen referencia a que la forma que tiene el controlador de interactuar con el proceso es mediante accionamientos discretos como abrir o cerrar una válvula, arrancar o parar un motor, etc. Si bien los accionamientos en este tipo de control son discretos, el elemento a controlar puede no serlo, como el nivel de un tanque, la temperatura de un horno, la presión de una cañería de gas, etc. Por ejemplo, en el control de temperatura de un horno, el cual cuenta con un quemador,

el controlador programable podría encender o apagar el quemador en función de la temperatura configurada por el operario.

6.2.2 Control continuo

En el control continuo, el controlador programable tiene la posibilidad de accionar sobre un elemento del sistema variando en forma continua alguna consigna del proceso en función de una serie de cálculos que determinan la variable de salida para obtener la condición del proceso deseada. Un control continuo tiene la posibilidad de alterar alguna variable del sistema, ya no en forma discreta sino continua, para poder conseguir el objetivo deseado. Por ejemplo, un controlador podría variar el porcentaje de apertura de una válvula proporcional para obtener el caudal deseado de un líquido en una cañería. Típicamente el control continuo cuenta con una variable del proceso sensado, variable a controlar y un elemento sobre el que podrá actuar para lograr la consigna deseada. En el ejemplo anterior la variable de proceso sensada a controlar es el caudal y el elemento sobre el que actuar es el porcentaje de apertura de la válvula.

6.2.3 Control Secuencial

El control secuencial no es más que garantizar una secuencia de pasos que se deben ejecutar uno tras de otro. Típicamente asociado a grafos o máquinas de estado, el control secuencial es usado para modelar los pasos que se deben cumplir en un proceso. Existen tres elementos típicos en un control secuencial:

6.2.3.1 Estados: Un estado es una etapa en la que se encuentra el proceso en un momento dado. Típicamente un grafo de un proceso inicia desde un estado de reposo y desde este evoluciona a los distintos estados propios del proceso.

6.2.3.2 Transiciones: Son las condiciones que deben darse en el proceso para que este evolucione a nuevos estados. Las transiciones son condiciones lógicas, que al cumplirse confirman el cambio de estado del grafo del proceso. Por ejemplo, al presionar el botón de “Marcha”, se cumpliría la transición del estado de “Reposo” a “Arrancando”.

6.2.3.3 Acciones: Son las actividades, cálculos y procedimientos que el controlador ejecutará al encontrarse en un estado. Por ejemplo, al llegar a un estado de “Falla en el proceso” una acción a tomar es hacer sonar la sirena para advertir al operador.

6.2.4 Control computacional

Las computadoras pueden realizar tanto controles secuenciales como de retroalimentación. Típicamente una única computadora hace ambos procesos en una aplicación industrial. El control computacional se puede encargar de operar cientos de procesos al mismo tiempo. Esto lo realiza por medio de procesamientos de información provenientes de todos los controles programables que opera y así controlar las múltiples variables que inciden en el proceso de automatización. Son utilizados en general para centralizar el control de múltiples procesos.

6.3 TIPO DE LAZO DE CONTROL

En los sistemas automáticos, los lazos de control pueden ser de dos tipos, a lazo abierto y a lazo cerrado. Esto hace referencia a la independencia que tiene la salida del sistema respecto a la variable que se desea controlar.

6.3.1 Sistema de control de lazo abierto

En un sistema a lazo abierto, el controlador desconoce el efecto provocado por los accionamientos que realiza. Este tipo de sistemas son simples, pero carecen de realimentación. El controlador lleva adelante una acción o entrada sobre el proceso, pero se desconoce la reacción o salida del mismo (Figura 3.1). En este tipo de sistemas es altamente relevante la calibración que se haga de los mismos para no ser afectados por el entorno. Por ejemplo, la función “descongelar” del microondas, nos solicita digamos que producto vamos a descongelar “Carne”, “Pan”, Etc. y por otro lado, nos pide el peso de lo que queremos descongelar. En función de esa configuración el mismo decide la potencia y el tiempo. No hay retroalimentación del efecto causado a la hora de ponerse en funcionamiento, es crucial la parametrización que el usuario hace para que el resultado sea el esperado.

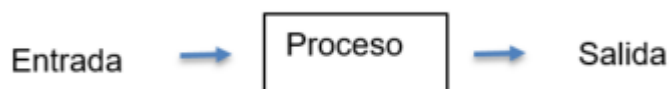


Figura 6.1 - Proceso

6.3.2 Sistema de control de lazo cerrado

En un sistema de control de lazo cerrado el valor de proceso que se desea controlar, es realimentado al mismo para que este calcule el error entre el valor deseado y el obtenido y de esta manera el sistema de control pueda realizar los ajustes necesarios para obtener la consigna deseada (Ver figura 3.2). Son más complejos que los sistemas de control a lazo abierto, son más estables y están mejor adaptados a las perturbaciones. Un ejemplo de un sistema de control a lazo cerrado podría ser el sistema de control de velocidad crucero de un auto. El sistema de control del auto regulará el accionamiento del acelerador para lograr minimizar la diferencia entre la velocidad actual y la velocidad deseada por el conductor.



Figura 6.2 - Proceso

6.4 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CONTROL

El primer elemento a tener en cuenta en un sistema de control de automático es el **proceso**, el cual se puede decir que es el elemento que tiene cambios de estado de acuerdo a ciertas acciones o condiciones. Sobre el **proceso** es donde se toman las acciones de control. Un proceso se puede regular de diferentes formas tomando en cuenta diferentes variables; por ello, cuando se establece la necesidad de un sistema de control, es importante definir qué variable del proceso vamos a controlar. En este sentido surge la necesidad de un **sensor**, un elemento que nos permita saber la cantidad real de la variable que deseamos regular. El **sensor** es un dispositivo que transforma la variable a controlar en una señal medida que pueda ser interpretada por otros elementos de un sistema. Entonces, aquí es donde aparece el elemento del sistema que toma las decisiones según la diferencia entre la variable real y la deseada, este dispositivo es el **controlador**. En estos sistemas, los **controladores** ejecutan algoritmos o estrategias según las condiciones de las variables reales y de referencia, determinan el error y, en función de ello, generan una señal de salida conocida como señal de regulación, la cual determina las acciones que se deben tomar en el sistema para lograr las condiciones deseadas. Finalmente,

las señales de regulación influyen en los elementos del sistema denominados **actuadores**, que también se les suele llamar elementos finales de control, ya que es allí donde se recibe la señal de regulación para que a través de los cambios en el **actuador**, se logre manipular una variable de tal forma que influya en el proceso y, de esta manera, se logre en forma indirecta los cambios deseados en la variable a controlar o salida.

En este sentido todo Sistema de Control se puede resumir en sus cuatro elementos fundamentales: el proceso, el medidor, el controlador y el actuador. Generalmente, los elementos físicos que se agregan al proceso para transformarlo en un sistema son llamados instrumentos, y por lo tanto, las áreas de Instrumentación y Control están íntimamente ligadas en la implementación de sistemas de control y automatismos.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de bloques que ilustra los elementos de un sistema de control y cómo las variables tienen el propósito fundamental de establecer el vínculo o relación entre cada uno de los elementos del sistema.

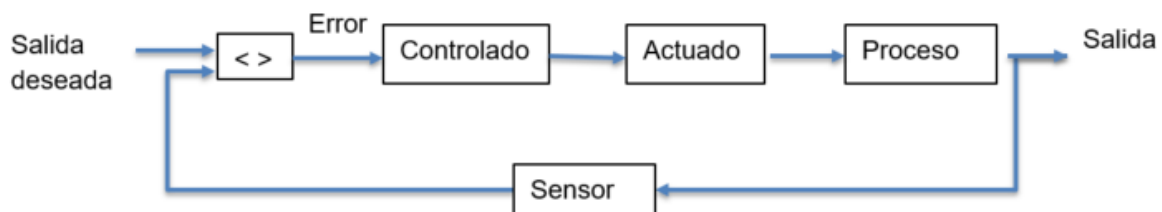


Figura 6.3 – Sistema de control

6.5 SENSORRES Y TRANSMISORES

Los sensores y transmisores realizan operaciones de medición y adaptación de señales en un sistema de control. En el sensor se produce un fenómeno mecánico y eléctrico, el cual se relaciona con la variable de proceso que se mide. En el transmisor, se convierte este fenómeno en una señal que se puede transmitir en relación con esta variable de proceso hacia el controlador.

6.5.1 Sensores

Son instrumentos que están en contacto con el proceso utilizando o absorbiendo energía del medio de control dado para dar al sistema de medición una indicación en respuesta a la variación de la variable controlada. Ejemplos: placas de

orificio, termocuplas, termorresistencias, celdas de presión, etc. En los instrumentos compactos como manómetros, termómetros, transmisores de presión, etc., se supone que el sensor está incluido dentro del propio instrumento.

Ejemplos de diferentes tecnologías de sensores según el tipo de variable a sensar:

Temperatura	Presión	Caudal	Nivel
Bimetalicos	Diafragma	Magnético	Ultrasónico
Infrarrojos	Columnas	Turbina	Radar
Termorresistencias	Electrónicos	Venturi	Varilla vibrante
		Placa orificio	
		Vortex	

Tabla 6.1

6.5.2 Transmisores

Son instrumentos que captan la variable de proceso, generalmente puede ser a través de un sensor, y la transmiten a distancia en forma de señal neumática (3-15 [psi]), electrónica (4-20 [mA]), pulsos, mediante protocolo (hart) o mediante bus de campo (Fieldbus Foundation, Profibus, Profinet, etc.). Estos instrumentos dan una señal continua con el valor sensado del proceso. Hay algunos transmisores que cuentan además con indicador local incorporado.

6.5.3 Características de los instrumentos de medición

Rango: Es el intervalo de valores de determinada variable que es capaz de medir un determinado instrumento de precisión. Por ejemplo, si un termómetro mide entre los -30°C y los 50°C. Un rango mayor convertirá el instrumento de medición en un producto más versátil. Aunque también es cierto que a menudo, un mayor rango se traduce con una menor resolución. El rango es una variable que depende directamente del uso del instrumento.

Cero: es el valor inferior del rango, no necesariamente debe ser cero (en el ejemplo anterior: -30 °C).

Resolución: La resolución es la mínima variación de la magnitud medida que da lugar a una variación perceptible de la indicación del correspondiente valor. Dicho

de otra forma, la resolución nos indica el valor mínimo a partir del cual notaremos una variación o salto en la medida de aquello que estemos midiendo. Por ejemplo, si la resolución de un termómetro es de 1°C , la medición será de 1,2,3,4,5 y así sucesivamente. Si la resolución es de $0,5^{\circ}\text{C}$, la medición será de 0; 0,5;1;1,5; 2; 2,5; etc... La resolución es independiente al rango, pero en general los instrumentos con un rango mayor, presentan una resolución menor.

Precisión: La precisión en un instrumento de medición nos determina con qué exactitud podremos hacer esta medida y está directamente relacionada con el error de dicho instrumento. A una mayor precisión, menor error. Cada instrumento presenta un error propio, lo que nos determinará si es más o menos preciso en el momento de medir. La precisión y el error pueden estar expresados en unidad (valor) o en %. Por ejemplo, podemos determinar que la precisión de un termómetro es de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ o bien de un $\pm 1\%$. Es frecuente que la precisión varíe dependiendo del punto del rango o escala dónde nos encontremos. Por ejemplo, en determinados caudalímetros, la precisión es inferior en la parte baja de la escala. En estos equipos, la precisión no está expresada en un valor sino en una curva.

Estabilidad: Variación experimentada de la precisión de la medida del Instrumento en un periodo de tiempo determinado.

6.5.4 Selección de instrumentos de medición

Para poder controlar, supervisar o alarmar una variable de proceso hace falta medirla adecuadamente. Esto significa medir con la suficiente precisión, rapidez, fiabilidad y estabilidad. Para seleccionar un instrumento hay que tener en cuenta la naturaleza de la variable que se desea medir, la magnitud del valor nominal de operación de esa variable y el rango de trabajo.

6.5.5 Clasificación de instrumentos de medición

6.5.5.1 Según su aplicación:

- Monitoreo: Indican al operador el estado del proceso.
- Control: El instrumento envía la medida a un controlador para que este actúe sobre el proceso.

6.5.5.2 Según el origen de la energía para realizar la medición:

- Pasivo: La energía necesaria para realizar la medida la aporta el proceso físico que se desea medir.
- Activos: Además de la energía del proceso necesitan de una fuente de energía externa para realizar la medida.

6.5.5.3 Según el tipo de medida proporcionada:

- Valor continuo: La medida que proporciona varía de forma continua. Ej: Transmisor de caudal.
- Valor discreto: La medida que proporciona sólo puede tomar un valor entre un conjunto finito de valores. Interruptor de presión.

Variable	No genera señal INDICADOR	Genera señal 0/1 INTERRUPTOR	General seña continua TRANSMISOR
Temperatura	Termómetro	Termostato	Transmisor de temperatura
Presión	Manómetro	Presostato	Transmisor de presión
Caudal	Caudalímetro	Switch de caudal	Transmisor de caudal
Nivel	Indicador de nivel	Switch de nivel	Transmisor de nivel

Tabla 6.2

6.6 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)

Un autómatas programable industrial (API) o Programmable logic controller (PLC), es un equipo electrónico, programable diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente de tipo industrial, procesos secuenciales.

Un PLC trabaja en base a la información recibida por los sensores y en función de lo establecido por el programa acciona sobre los actuadores de la instalación.



Figura 6.4 -PLC

Es ideal para procesos de fabricación donde se cuenta con:

- Espacio reducido para albergar un sistema de control

- Procesos de producción dinámicos, que requieren cambios constantes
- Procesos secuenciales
- Maquinaria configurable para producir diversos productos
- Instalaciones distribuidas, amplias y complejas

Algunos ejemplos de uso típicos:

- Máquinas para embalar
- Máquinas confeccionadoras en general
- Control de procesos continuos
- Puentes grúa utilizados para el movimiento de cargas
- Producción en serie con múltiples PLC interconectados.
- Señalización
- Estaciones de monitores
- Y un largo etc.

6.6.1 Pros y contras

En este apartado revisaremos brevemente los pros y contras de los PLC por sobre la lógica cableada.

6.6.1.1 Pros

- Desarrollos más rápidos lo que redunda es una reducción de costo de mano de obra
- La ingeniería eléctrica del proyecto es más simple
- Sistemas de control con menor cantidad de elementos
- Versatilidad a la hora de implementar cambios
- Tiempos de puesta en servicio menor
- Posibilidad de controlar más de una máquina con un mismo controlador
- Uso de espacio reducido
- Ante la falla de la instalación, el PLC es mucho más versátil a la hora del diagnóstico
- Versatilidad a la hora de la interconectividad de con otras instalaciones
- Facilidad de reportes a múltiples plataformas.

6.6.1.2 Contras

- El costo inicial podría llegar a ser superior al de instalar lógica cableada
- Funciones básicas de un PLC
- Diagnóstico: mediante los sensores instalados en el sistema de fabricación los cuales se conectan al PLC

- Mando: generar acciones sobre el proceso de fabricación mediante los actuadores los cuales se conectan al PLC
- Interacción con los operarios: mediante las interfaces del sistema el operador y el PLC intercambian información para realizar los ajustes del proceso productivo.



Figura 6.5

- Programación: Todo PLC cuenta con un entorno de desarrollo de la programación. Típicamente un software dedicado que se ejecuta en una PC y desde la que se desarrolla el programa que ejecutará el PLC.

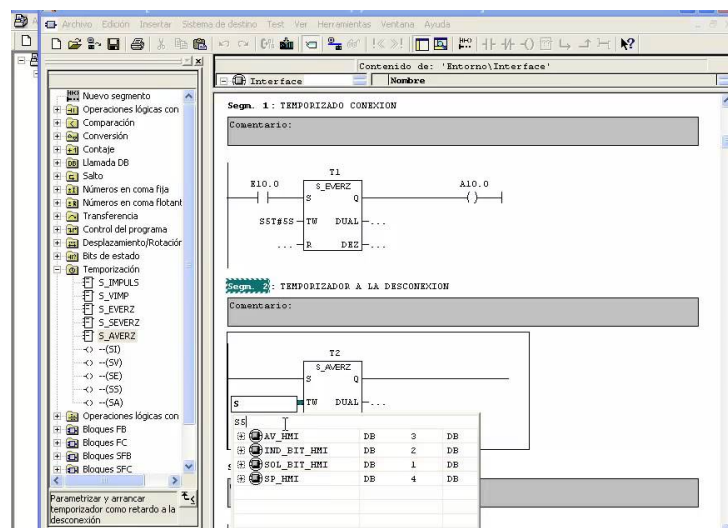


Figura 6.6

- Comunicación por redes de datos: La comunicación por redes de datos permite que entre controladores se intercambie información. Por ejemplo, dentro de una línea de producción, cada estación podría tener su propio

controlador y entre cada uno de ellos intercambiarían información para mantener coordinado el proceso productivo.

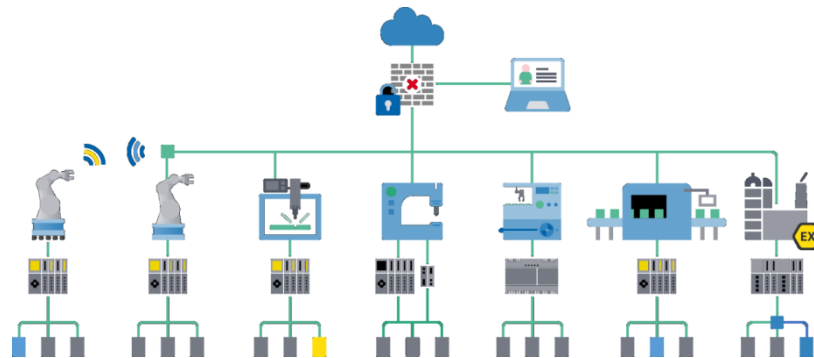


Figura 6.7

- Interfaces gráficas: Los PLC permiten conectarse a interfaces gráficas para lograr una mejor interacción con el operador. Ya sea paneles gráficos o sistemas SCADA, las interfaces gráficas brindan al operador un puesto de operación con información más detallada del proceso como así también, un entorno de operación desarrollado a la medida de las necesidades del proceso en cuestión.



Figura 6.8

- Entradas/Salidas: Los PLC cuentan con diferentes módulos de entradas y salidas para conectar una diversidad de elementos como sensores, pulsadores, celda de carga, etc. Estos módulos pueden estar ubicados dentro del mismo armario donde se encuentra el PLC o distribuidos a lo largo del proceso.



Figura 6.9

- Bus de campo: El bus de campo, es una red dedicada, que permite el PLC conectarse con los diferentes elementos de la red de control como remotas de entradas salidas, variadores de velocidad, etc.

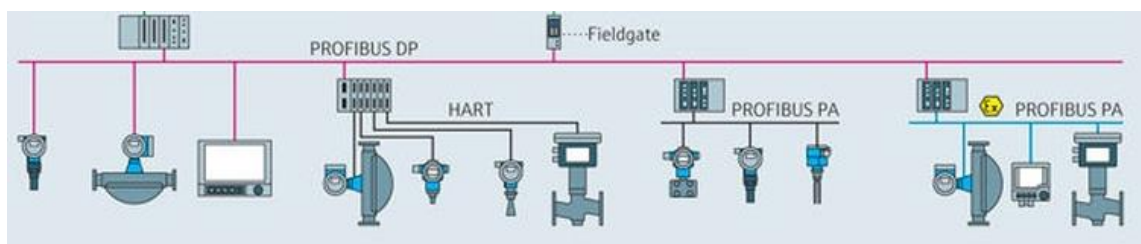


Figura 6.10

6.6.2 Funcionamiento del PLC

Los PLC son máquinas secuenciales que ejecutan correlativamente las instrucciones indicadas en el programa de usuario almacenado en su memoria, generando unas órdenes o señales de mando a partir de las señales de entrada leídas de la planta al detectarse cambios en las señales, el PLC reacciona según el programa y actúa sobre las salidas. Esta secuencia se ejecuta continuamente para conseguir el control actualizado del proceso.

Secuencia:

- Lectura de entradas
- Ejecución del programa
- Escritura de salidas

Una particularidad a tener en cuenta es que la lectura y escritura de las señales se realiza al mismo tiempo para todas las entradas/salidas. Las entradas leídas de los módulos se guardan en una memoria llamada mapa de Imagen entradas. Todos los cambios generados en las salidas, también se guardan en una memoria temporal,

el mapa de imagen de las salidas. Finalizada la ejecución del programa, todas las salidas son escritas al mismo tiempo.

Típicamente, todos los PLC tienen al menos dos modos de funcionamiento:

- **Stop:** El PLC no se encuentra ejecutando el programa. En este modo, el PLC no toma acción alguna sobre las salidas. A este modo el PLC puede pasar ya sea porque el usuario lo solicita por una falla no tratada en el programa ya sea del propio programa, de la periferia, etc.
- **Run:** En este modo el programa se encuentra ejecutando en forma cíclica, leyendo las entradas y escribiendo las salidas.

6.6.3 Tiempo de ejecución o Scan Time

El tiempo total que el PLC emplea para realizar un ciclo de operación se llama tiempo de ejecución o Scan time generalmente expresado en milisegundos.

Dicho tiempo depende de:

Número de entradas/salidas

- La longitud del programa
- La cantidad de elementos en el bus de campo
- El modelo de PLC empleado

6.6.4 Lenguajes de programación de PLC

Existen dos tipos de lenguajes para programar PLC, los lenguajes visuales y los. Los lenguajes escritos o de bajo nivel son lenguajes más antiguos y en general más complejos que desarrollar. A pesar de esto, en ocasiones son la única alternativa para realizar ciertas operaciones. Por otro lado, los de alto nivel o gráficos, facilitan la programación, pero tienen ciertas limitaciones.

6.6.4.1 Lenguajes de texto: Lista de Instrucciones: Este lenguaje se suele utilizar para pequeñas aplicaciones debido a la complejidad de su estructura, es muy parecido al viejo lenguaje ensamblador.

6.6.4.2 Texto Estructurado: Es un lenguaje con una sintaxis similar a lenguajes tipo Pascal o C, se utiliza para poder programar fácilmente bucles, funciones y condicionales y soporta ciclos de interacción. Más amigable que la lista de instrucciones, pero, aun así, es poco apropiado para la mayoría de las cuestiones a modelar en un programa de PLC.

6.6.4.3 Lenguajes Gráficos o de Alto Nivel: Ladder o escalera: Este es el lenguaje de interfaz gráfica más utilizado para programar PLC, su nombre se debe a su forma estructural semejante a una escalera por donde corren dos relés verticales

llamados Lógica 1 y 2. El riel izquierdo (L1) es el que recibe el flujo de energía (entrada) que representa el voltaje y deja pasar la energía al riel derecho que representa la tierra (salida).

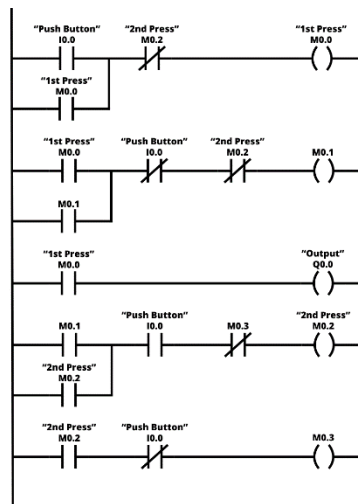


Figura 6.11

Diagrama de Bloques: Es utilizado para la representación gráfica de un proceso mediante símbolos lógicos, Las señales de salida son el producto de la señal de entrada y la operación del bloque.

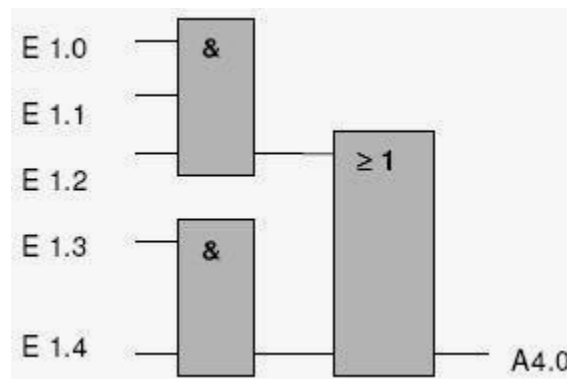


Figura 6.12

6.6.5 Grafos

Los grafos son una herramienta fundamental para automatizar procesos secuenciales de cierta complejidad. Es un diagrama funcional que describe la evolución del proceso que se quiere automatizar tal y como se muestra en la figura. Está definido por unos elementos gráficos y unas reglas de evolución que reflejan la dinámica del comportamiento del sistema.

Todo automatismo secuencial se representa como una serie de etapas que representan estados del sistema en los cuales se realiza una o más acciones, así como transiciones, que son las condiciones que deben darse para pasar de una etapa a otra.

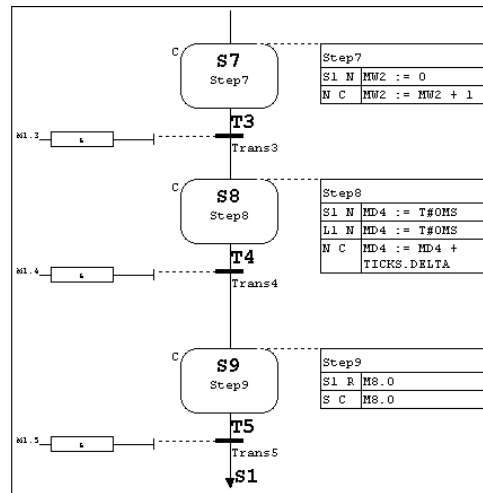


Figura 6.13

El proceso se descompone en etapas, que serán activadas de forma secuencial. Una o varias acciones se asocian a cada etapa. Estas acciones sólo están activas cuando la etapa está activa. Una etapa se hace activa cuando la precedente lo está y la condición de transición entre ambas etapas ha sido activada. La activación de una condición de transición implica la activación de la etapa siguiente y la desactivación de la etapa precedente.

6.6.6 Tipos de PLC

Compactos: Los componentes del PLC están agrupados, no obstante, la mayoría de ellos permiten una cierta ampliación modular. Ofrecen una cantidad de entradas/salidas integradas, algún bus de comunicación, típicamente Ethernet para reportar a sistemas de supervisión SCADA.



Figura 6.14

Modulares. Los componentes se montan de manera modular, generalmente sobre un bastidor o rack, permitiendo mayores amplitudes que un equipo compacto y realizar configuraciones más ajustadas a nuestros requerimientos. Por ende podremos integrar una cantidad mayor de entradas/salidas, módulos de fin específico para conectar por ejemplo celdas de pesaje, módulos de comunicación serie, módulos de conteo rápido, etc.



Figura 6.15

6.6.7 Las comunicaciones y periferia de entradas/salidas

Las posibilidades de comunicaciones de los PLC 's han evolucionado a lo largo de los años y ello ha propiciado la descentralización de las E/S, abriendo nuevas posibilidades de diseño de arquitecturas, gracias a las mejoras de los buses de campo, redes de control y redes de datos.

Las comunicaciones de los PLC 's han evolucionado de protocolos serie, para conexión punto a punto, a comunicaciones Ethernet incluso inalámbricas. Además, los protocolos propietarios de algunas marcas, están dando paso a redes abiertas con

mayores posibilidades de interconexión. Basados en estos desarrollos han surgido distintos buses de campo para integrar al sistema de control toda la periferia de E/S descentralizándola y simplificando así el cableado en toda la instalación.

Entre los Buses de Campo más extendidos en Periferia E/S están:

- ModBus
- ASI
- Profibus
- DeviceNet
- ProfiNet

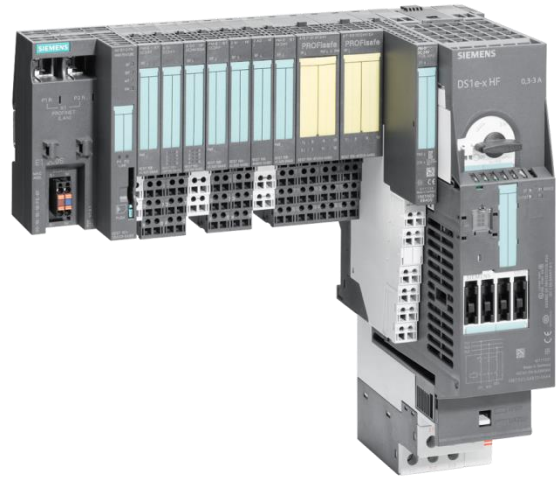


Figura 6.16 - Periferia descentralizada

6.6.8 Arquitectura de Control

La arquitectura de control es una representación gráfica detallada de los equipos de Control, Comunicaciones y Supervisión de nuestra planta, subproceso o máquina, incluyendo las redes y buses de comunicación. También se conoce como Topología de Red.

- Visualizar nuestro Sistema de Control
- Identificar Equipos y sus características principales, incluyendo sus tarjetas de ampliación.
- Identificar Redes y Nodos/IP's de comunicación
- Cuantificar puertos ocupados y libres.

6.6.8.1 Puntos a tener en cuenta para el diseño de la Arquitectura de Control

Para el diseño de la Arquitectura de Control, tenemos que tener en cuenta principalmente los siguientes puntos:

- Requisitos funcionales. Por ejemplo:
 - Implementar en forma cableada las condiciones de seguridad críticas del sistema
 - Debe conectarse a una red Ethernet existente
 - El sistema deberá reportar datos de producción a una base de datos Oracle existente

- El sistema deberá tener un teclado de membrana a pie de equipo para operarlo y un sistema SCADA para supervisar desde la sala de control
- Número de E/S y disposición física de las mismas. Por ejemplo:
 - 15 sensores inductivos
 - 4 transmisores de caudal
 - Tres variadores de velocidad
 - 10 pulsadores
- Redes y buses de comunicación
- Requerimientos y estándar del cliente
- Interconexión entre sistemas
- Requisitos funcionales

6.6.8.2 Automatización de un Proceso Industrial

Cada proyecto de automatización requiere un análisis, aunque cuando son recurrentes, podemos tomar una decisión más rápida por la experiencia obtenida en proyectos anteriores.

Los parámetros, puramente económicos y de instalación, a valorar para decidir entre las dos soluciones son:

- Número y tipos de E/S.
- Disposición física de los equipos (sensores, instrumentos y actuadores).
- Disponibilidad de espacio para implementar armarios distribuidos.
- Estándares de buses de campo y redes de control (limitaciones en número de nodos y distancias).
- Posibilidad de ampliación futura.

Ejemplos de aplicación de Periferia E/S Centralizada:

- Un proceso o máquina que disponga de un número de E/S reducidas.
- Una máquina o proceso que disponga de todos los sensores cerca del armario de control, por ejemplo, una máquina herramienta.
- En plantas que los armarios de control se centralicen, por ejemplo, en aquellas que exista un ambiente corrosivo.
- Sistemas de control que no se vayan a ampliar.
- Arquitecturas que se vayan a implementar sobre máquinas o procesos existentes y no dispongamos de espacio para la instalación de la Periferia E/S.

Ejemplos de aplicación de Periferia E/S Descentralizada:

- Un proceso o máquina que disponga de un número de E/S elevadas.

- Una máquina o proceso que tenga dispersos los sensores, instrumentos y actuadores.
- Sistemas de control que estén previsto ampliar.
- Instalaciones en las que no dispongamos espacio en las canalizaciones.

6.7 ROBÓTICA INDUSTRIAL

Los robots industriales son capaces de adaptarse a cualquier proceso productivo, desde la industria del plástico, metal, automotrices, textiles, etc. Realizan todo tipo de tareas, desde el movimiento de piezas, posicionamiento de las mismas hasta tareas propias del proceso productivo como el pintado, solado, etc.

6.7.1 Robots colaborativos o Cobots

Los robots colaborativos están diseñados para realizar tareas en colaboración con los trabajadores humanos. Estos están diseñados con una serie de características técnicas que garantizan la seguridad de un trabajador cuando entra en contacto directo con el robot, ya sea deliberadamente o por accidente. Estas características incluyen materiales ligeros, contornos redondeados y sensores en la base del robot o en las articulaciones que miden y controlan la fuerza y la velocidad y se aseguran de que no se excedan los umbrales definidos en caso de que se produzca el contacto.



Figura 6.17

6.7.2 Colaboración Humano-Robot

Lejos de reemplazar a los trabajadores humanos, los robots mejoran su productividad, liberándoles de tareas monótonas y repetitivas y permitiéndoles centrarse en trabajos más complejos o finalizar la tarea en colaboración con el robot en un espacio compartido. Los trabajadores se muestran más dispuestos a aceptar la introducción de un robot colaborativo en su entorno de trabajo porque los ven como herramientas que les ayudan y hacen su trabajo más fácil y no como una tecnología que les vaya a sustituir. Es como trabajar “con un compañero”, con posibilidades ilimitadas.

En un entorno colaborativo, una persona aporta destreza, flexibilidad y la capacidad de resolver problemas, mientras que un robot colaborativo ofrece fuerza, resistencia y precisión en la realización de la tarea en cuestión.

La robótica colaborativa se ha posicionado por méritos propios como una de las soluciones de automatización más flexibles y fáciles de integrar para las pequeñas y medianas empresas. Los robots colaborativos destacan por su seguridad, su facilidad de programación y por su sencillez a la hora de adaptarse a las necesidades de sectores tan dispares como puede ser la industria textil, el alimentario, el logístico, el farmacéutico o en centros de mecanizado. Gracias a las soluciones colaborativas, los operarios dejan de realizar trabajos repetitivos, pesados o peligrosos para que ahora sean las máquinas las que los realicen mientras que los trabajadores se centran en tareas más cualificadas en donde aportan mayor valor a la compañía.

6.7.3 Soluciones colaborativas

Los fabricantes de robots colaborativos han logrado que sea una realidad que los operarios sin experiencia previa en programación sean capaces de configurar su primer proceso y probarlo in situ en tan solo unas horas gracias a que disponen de interfaces realmente intuitivas.

Este tipo de soluciones es ideal para automatizar procesos repetitivos que requieren gran precisión, los robots garantizan una repetitividad del orden de la centésima de milímetro, mucho mayor que la que puede ofrecer cualquier humano. Algunos de los puestos más susceptibles de ser automatizados con robots son el del paletizado en el final de línea, montaje, atornillado y ensamblaje de componentes, carga y descarga de máquinas, soldadura o picking, entre otros.

6.7.4 Beneficios que aporta la robótica colaborativa

Los robots colaborativos proporcionan un acceso económico a la automatización industrial. Permiten automatizar partes de una línea de producción con cambios mínimos respecto al resto de la línea proporcionando a las pymes, que no están automatizadas, la opción de poder adoptar estas tecnologías.

La programación de los “robots” cada vez es más sencilla e intuitiva y ofrecen la máxima flexibilidad para que el robot ejecute una función diferente a la anterior. Son ligeros y se pueden mover fácilmente por la fábrica.

La integración de sistemas robotizados ayuda a reducir sustancialmente el índice de lesiones y enfermedades laborales entre los operarios que habitualmente sufren como consecuencia de realizar tareas repetitivas, pesadas, con malas posturas o por encontrarse en ambientes nocivos. Si por algo destacan las aplicaciones colaborativas es por su total seguridad. Los robots integran sensores en todos los ejes con el fin de detectar el menor esfuerzo y detener el proceso para asegurar que no se produzca ningún tipo de accidente. En general, la mayoría de los casos confirman que no es necesaria la implementación de vallados de seguridad. Este aspecto es trascendental debido a que, si evitas tener que instalar un cerramiento, el ahorro en la inversión respecto a otras soluciones con robots tradicionales es considerable.

6.7.5 Ejemplos de soluciones con robots

6.7.5.1 Inspección de calidad

Acoplado a un cobot elemento de sensado, es posible implementar un sistema que inspeccione la calidad de fabricación de una pieza. El brazo permitiría recorrer la pieza y el sensor se encargaría de evaluarla. Por ejemplo, incorporando una cámara que recorra una pieza y valide el resultado del proceso de fabricación de la misma. Esta validación podría verificar:

- Dimensiones
- Colores
- Posición de elementos
- Calidad superficial

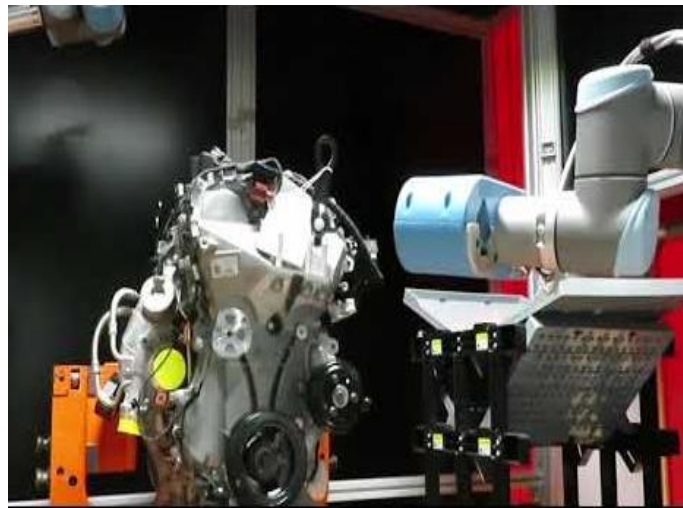


Figura 6.18

6.7.5.2 Carga y descarga

Asociando al cobot una herramienta para sujetar piezas, es posible implementar una solución que cargue y descargue piezas para ser procesadas. En general este tipo de soluciones requieren se los complemente con un sistema de visión para determinar la ubicación de la pieza.

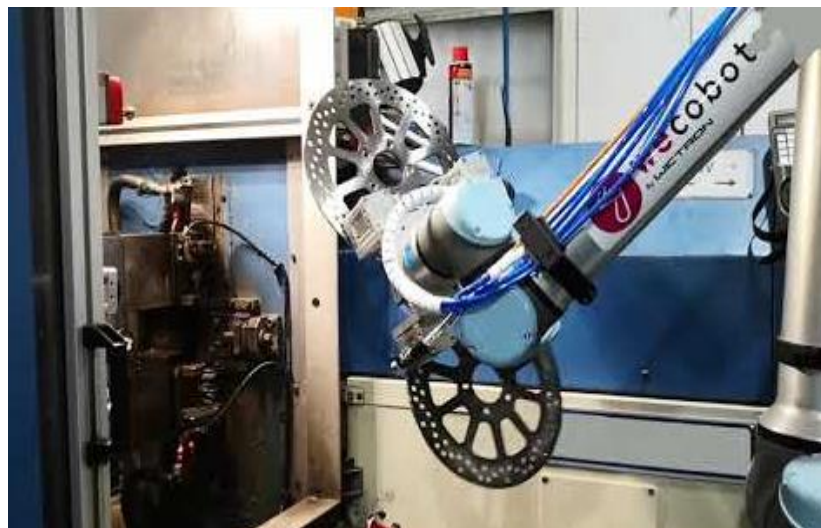


Figura 6.19

6.7.5.3 Paletizado

Nuevamente, asociando al cobot una herramienta para sujetar piezas, es posible implementar un cobot que resuelva el paletizado de productos permitiendo mejorar la calidad del mismo y optimizando tiempos productivos.



Figura 6.20

6.8 DRONES



Figura 6.21

Los drones son vehículos aéreos no tripulados que se controlan en forma remota. Actualmente el uso de drones en la industria está en auge y se aplica en multitud de sectores ya que facilitan labores de inspección y transporte.

6.8.1 Tipos de drones según el método de vuelo

6.8.1.1 Drones de ala fija

Estos drones tienen dos alas y planean por el aire. Poseen una gran autonomía y son ideales para recorrer grandes extensiones de terreno. Para el aterrizaje y el despegue requieren de una superficie libre de hasta 100 metros. Esto es una desventaja frente a los drones multirrotores que realizan despegues y aterrizajes en forma vertical.



Figura 6.22

6.8.1.2 Drones helicópteros

Poseen mejor autonomía que los multirrotores, pero son más complejos de pilotear. Tienen buena capacidad de carga.



Figura 6.23

6.8.1.3 Drones multirrotores

Aterrizan y despegan de forma vertical por lo que pueden hacerlo prácticamente desde cualquier lugar. Se los pueden encontrar con configuraciones de 2 a 8 rotores. En general tienen una menor autonomía que los de ala fija.



Figura 6.24

6.8.2 Sensores

Valiéndose de la versatilidad de vuelo de los drones, la industria está incorporándolos para tareas de supervisión e inspección. Para realizar dicha tarea se suele dotar a los drones con distintos sensores que registran datos para luego ser procesados.

6.8.2.1 Sensores RGB: Son las cámaras que registran imágenes generalmente en color. Las imágenes tomadas pueden ser en vivo o registrarse para su posterior análisis. Ideales para inspecciones visuales de grandes extensiones de terreno, de lugares difíciles de alcanzar mediante otro medio.



Figura 6.25

6.8.2.2 Sensores termográficas: Las cámaras termográficas permiten determinar la temperatura de objetos sin tener contacto con ellos. Son ideales para inspeccionar instalaciones donde el mapa pérmico juega un rol fundamental, como en torres eléctricas, placas solares. También son de gran utilidad para detectar fugas. La versatilidad de este tipo de sensores combinada con los drones brinda información altamente relevante y fácilmente accesible.



Figura 6.26

6.8.2.3 Otros sensores: Existen actualmente numerosos drones comerciales que incorporan sensores de uso específico como sensores multiespectrales, ultrasonidos, CO₂, etc.



Figura 6.27

6.8.3 Aplicaciones

La aplicación de drones en los procesos de negocios existentes está permitiendo que las compañías de diferentes industrias desarrollen nuevos modelos operativos y de negocios. Cada industria tiene sus propias necesidades, por lo que requieren distintos tipos de soluciones con utilización de drones. Algunas valoran la velocidad de vuelo y la capacidad de carga, otras prefieren concentrarse en soluciones que ofrezcan información de alta calidad y en tiempo real de una manera rentable. Algunas de las aplicaciones más populares van desde relevamientos geospaciales en la planificación previa de inversiones, pasando por el monitoreo de procesos de construcción y gestión de bienes, hasta encarar de forma proactiva problemas tales como la vegetación que crece desproporcionadamente.

La aplicación de la tecnología de drones para recabar diversos datos sobre las centrales eléctricas, las subestaciones o el tendido eléctrico es un propulsor de cambio para toda la industria de energía y servicios públicos. Otra aplicación importante del uso de drones es en el área de transporte, ya que los dispositivos posibilitan la entrega rápida a un punto específico y predefinido sin que se necesite

demasiada acción humana. Estos conceptos ya captaron la atención de las principales compañías, tales como Amazon y Google, que se encuentran en la etapa de prueba de dichas soluciones. A su vez, los drones pueden utilizarse en logística médica, ya sea en transporte de medicamentos como de desfibriladores.

En relación con el área de telecomunicaciones, los desafíos más urgentes son los relacionados con su infraestructura, mantenimiento, optimización y desarrollo posterior para llegar a áreas sin cobertura. Los drones pueden realizar inspecciones de rutina de antenas mediante la captura de videos e imágenes, lecturas y mediciones. Existen numerosas ventajas de utilizar estos dispositivos, principalmente en el área de la seguridad, ya que los trabajadores que escalan torres se arriesgan a lesiones o incluso a perder la vida.

Con respecto al sector agrícola, los drones pueden producir mapas 3D precisos para hacer un análisis temprano de suelo que pueden ser utilizados para planificar patrones de siembra. También es posible pensar en sistemas de siembra con uso de drones. Estos sistemas disparan cápsulas con nutrientes para plantas y semillas en el suelo, que le otorgan a la planta todos los sustentos necesarios para vivir. Los drones permitirán que la agricultura se convierta en una industria basada mayormente en datos, lo cual generará un aumento de la productividad y el rendimiento de la actividad con el paso del tiempo. Gracias a su bajo costo y a ser fáciles de usar, los drones pueden ser utilizados para producir animaciones cronológicas para mostrar el desarrollo preciso de un cultivo.



Figura 6.28

Las empresas de prestación del servicio de agua corriente también descubrieron que los drones son más útiles que los satélites en el proceso de monitoreo de la calidad del agua. Existe software que permite la integración, presentación y gestión de datos cartográficos reunidos por drones equipados con cámaras visuales, infrarrojas y de otros tipos; esto es de utilidad en varias áreas, entre ellas el monitoreo de avance de obras de infraestructura, rastreo de las necesidades de mantenimiento y evaluación de daños ante desastres naturales o provocados.

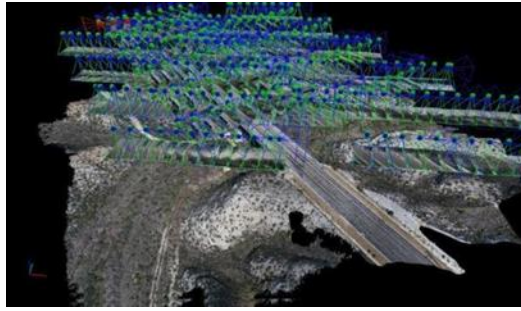


Figura 6.29

Por último, la industria minera es un sector donde el uso de drones puede ofrecer un valor significativo, ya que pueden reemplazar a los humanos en trabajos peligrosos. Además, son más económicos y versátiles que los helicópteros; y son más veloces, más fáciles de manejar y contaminan menos que los vehículos de minería. Uno de los principales usos de los drones, es que pueden ser utilizados para mapear el área rápidamente, optimizar las rutas de transporte y brindar información de control. A su vez, permiten a los operadores mineros comunicar sus planes, preparar informes, recibir novedades sobre el progreso del trabajo y gestionar áreas de depósito y pozos. También pueden detectar erosión, controlar cambios en la vegetación y buscar defectos que puedan poner en riesgo el medio ambiente, más fácil y rápidamente que personas a pie o aeronaves tripuladas.

6.8.4 Ventajas de uso de drones en la industria

- Aumentar rendimientos gracias al monitoreo
- Inspeccionar lugares inaccesibles o difícilmente accesibles
- Reducir el tiempo o hacer viable la inspección en grandes extensiones
- Reducir los costos de traslado de cargas
- Aumentar precisión en la dosificación de productos

7. BIG DATA

Autor: Lic. Sebastián Schanz

7.1 INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de Big Data debemos tener en claro dos conceptos básicos que suelen usarse como sinónimos pero que en realidad no lo son. Estos conceptos son Datos e Información.

Datos es un término que se refiere a eventos, hechos, transacciones, etc., que han sido registrados. Es la entrada sin procesar desde la cual se produce la información.

Por otra parte, la información se refiere a datos que han sido procesados y comunicados de tal manera que pueden ser entendidos e interpretados por algún receptor.



Figura 7.1

Si vamos particularmente al concepto de Big Data, podemos decir que es un término que proviene del inglés y que se traduciría como “datos masivos” o “grandes datos”. Muchas son las definiciones que entidades y organizaciones han dado para el término big data, pero todas ellas se pueden resumir en el conjunto de datos cuyo tamaño supera considerablemente la capacidad de captura, almacenamiento, gestión y análisis del software convencional de bases de datos.

Volviendo al tema de los datos, los mismos se pueden categorizar de diferentes maneras.

La primera categorización que podemos encontrar es la de datos estructurados, datos semiestructurados o datos no estructurados.

7.2 TIPOS DE DATOS

7.2.1 Datos estructurados

La mayoría de las fuentes de datos tradicionales son datos estructurados, datos con formato que poseen campos fijos. En estas fuentes, los datos vienen en un formato bien definido que se especifica en detalle, y que conforma por lo general las bases de datos relacionales.

Algunos ejemplos son los datos de las bases de datos relacionales, las hojas de cálculo y los archivos. Los datos estructurados se componen de piezas de

información que se conocen de antemano, vienen en un formato especificado, y se producen en un orden especificado. Estos formatos facilitan el trabajo con dichos datos. Formatos típicos son: fecha de nacimiento (DD, MM, AA); documento nacional de identidad o pasaporte (por ejemplo, 8 dígitos y una letra); número de la cuenta corriente en un banco (20 dígitos), CBU (22 dígitos) etcétera.

7.2.2 Datos Semiestructurados

Los datos semiestructurados tienen un flujo lógico y un formato que puede ser definido, pero no es fácil su comprensión por el usuario. Estos datos no tienen formatos fijos, pero contienen etiquetas y otros marcadores que permiten separar los elementos.

La lectura de datos semiestructurados requiere el uso de reglas complejas que determinan cómo proceder después de la lectura de cada pieza de información. Un ejemplo típico de datos semiestructurados son el texto de etiquetas de lenguajes XML y HTML.

7.2.3 Datos no estructurados

Los datos no estructurados son datos sin tipos predefinidos. Se almacenan como “documentos” u “objetos” sin una estructura uniforme, y se tiene poco o ningún control sobre ellos. Datos de texto, video, audio, fotografía son claros ejemplos de datos no estructurados.

Por lo general los datos no estructurados no tienen campos fijos; ejemplos típicos son: audio, video, fotografías, documentos impresos, cartas, mensajes de correo electrónico y de texto, formatos de texto libre que se ingresan por medio de algún formulario, mensajes instantáneos SMS, Whatsapp, Telegram. Se calcula que al menos, el 80% de la información de las organizaciones no se encuentra cargado en las bases de datos, sino que se encuentran esparcidos a lo largo y ancho de la organización. Todos estos datos se conocen como datos no estructurados. Sin duda, los datos más difíciles de dominar por los analistas son los datos no estructurados, pero su continuo crecimiento ha provocado el nacimiento de herramientas para su manipulación.

7.2.4 Otra Categorización

Los datos también se pueden categorizar como datos privados, datos anónimos, datos agregados e Insights

Los **datos privados**, son datos propios de una persona en particular, los mismos pueden servir para identificar a la persona, posicionarla geográficamente, o perfilar sus gustos y preferencias. Un ejemplo de dato privado podría ser el siguiente:

Me llamo Pedro, tengo 33 años y viajo a Rawson todos los días a las siete de la mañana.

Luego tendríamos los **datos anónimos o anonimizados**, que son datos a los cuales se les quita la información personal, es decir la información que apunta unívocamente a un individuo.

También están los que se denominan **datos agregados**, que no son ni más ni menos que datos relacionados por medio de algún patrón. Como ejemplo podría ser:

Somos cien personas de menos de 30 años que viajamos de lunes a viernes a Rawson a las 7 de la mañana

Por último, existen los **Insights**, que son datos anonimizados, agregados y extrapolados al total de la población para dar una respuesta a una pregunta en base a datos.

Podríamos decir que todas las empresas que no estén dando respuestas a sus necesidades de negocio por medio de datos, están perdiéndose una posibilidad de obtener grandes ventajas competitivas sobre empresas similares del mismo rubro, porque el mundo al que vamos, y la competencia a la que nos dirigimos, utiliza datos para tomar decisiones.

Obviamente que los datos por sí solos, no nos van a brindar ningún tipo de valor agregado. Es por este motivo, que aparece otro concepto estrechamente relacionado con el de Big Data, que es el Machine Learning.

El **Machine Learning** es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que busca a través de algoritmos, dotar a las computadoras con la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones. Esta elaboración de predicciones es la que se conoce como análisis predictivo, el cual es otro concepto de gran importancia a la hora de hablar de Big Data y Machine Learning.

El **análisis predictivo** es muy útil para las empresas, ya que permite adelantarse a las demandas de sus clientes. El análisis predictivo es una forma de análisis avanzado que examina datos o contenidos para responder a la pregunta: ¿qué es probable que ocurra en el futuro? Gracias a la tecnología Big Data, los datos obtenidos a través de todos los sistemas conectados pueden interpretarse para obtener predicciones sobre cómo se va a comportar una persona o un grupo de personas

Nuevamente si vamos a un ejemplo práctico, el análisis predictivo funciona de la siguiente forma:

Un día estás pensando en comprarte una Notebook, por lo cual entras a Mercado Libre y buscas varias opciones. Un instante después recibís un correo electrónico con una oferta, y cuando entras a leer el diario, ves que todas las

publicidades que te aparecen en la página, están relacionadas con ofertas de notebook de diversos locales comerciales. Cuando algo así ocurre, seguro que en más de una ocasión te has preguntado: ¿me leen el pensamiento?, ¿Me están espiando? De alguna manera podría decirse que sí, porque acontecimientos de este tipo no suceden por casualidad, detrás se encuentra lo que es el **análisis predictivo**.

Así como existe el análisis predictivo, existen otros tipos de análisis de datos, que se pueden utilizar. El análisis descriptivo, el diagnóstico, el predictivo y el prescriptivo.

El análisis predictivo, como se dijo previamente utiliza los datos recopilados para realizar predicciones sobre un supuesto, por su parte el análisis prescriptivo toma esos datos y profundiza en ellos hasta encontrar la manera de lograr que ese supuesto ocurra. En cuanto al análisis descriptivo y el diagnóstico, podríamos decir que el análisis descriptivo examina el hecho en sí, mientras que el análisis diagnóstico atiende a las causas.

7.3 DISTINTOS ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING

Los algoritmos de Machine Learning se dividen en tres categorías, siendo las dos primeras las más comunes:

7.3.1 Aprendizaje supervisado

Estos algoritmos cuentan con un aprendizaje previo basado en un sistema de etiquetas asociadas a unos datos que les permiten tomar decisiones o hacer predicciones. Un ejemplo es un detector de spam que etiqueta un e-mail como spam o no dependiendo de los patrones que ha aprendido del histórico de correos (remitente, relación texto/imágenes, palabras clave en el asunto, etc.). Se denomina aprendizaje supervisado, porque de alguna forma, nosotros como usuarios tenemos que indicarle al sistema cuando un correo es spam, o cuando un remitente envía spam, y en base a eso, el algoritmo aprende.

7.3.2 Aprendizaje no supervisado

Estos algoritmos no cuentan con un conocimiento previo. Se enfrentan al caos de datos con el objetivo de encontrar patrones que permitan organizarlos de alguna manera. Por ejemplo, en el campo del marketing se utilizan para extraer patrones de datos masivos provenientes de las redes sociales y crear campañas de publicidad altamente segmentadas. También suelen utilizarse mucho en la política, para realizar

el perfilamiento o la segmentación de personas, basándose en sus publicaciones estando a favor o en contra de ciertos temas sensibles.

7.3.3 Aprendizaje por refuerzo

El objetivo es que un algoritmo aprenda a partir de la propia experiencia. Esto es, que sea capaz de tomar la mejor decisión ante diferentes situaciones de acuerdo a un proceso de prueba y error en el que se recompensan las decisiones correctas. En la actualidad se está utilizando para posibilitar el reconocimiento facial, hacer diagnósticos médicos o clasificar secuencias de ADN.

7.4 DATA MINING O MINERÍA DE DATOS

El Data Mining o Minería de datos es otro concepto estrechamente relacionado con lo que es la tecnología del Big Data. La minería de datos es el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos de forma automática con el objetivo de encontrar patrones, tendencias o reglas que expliquen los datos en un determinado contexto. Esto intenta ayudar a comprender el contenido de un repositorio de datos. Utiliza prácticas estadísticas e incluso en algunos casos usa algoritmos próximos a la inteligencia artificial.

El nombre surge a raíz de la cuarta revolución industrial y su nombre viene de la propia minería, ya que ahora los profesionales en vez de buscar carbón intentan ofrecer información interesante para las empresas a través de minar datos.

El proceso de Data Mining tiene cuatro etapas principales:

- La determinación de objetivos
- El procesamiento de datos
- La determinación del modelo
- El análisis de resultados

El primero de estos procesos trata de dar información relevante de la base de datos proporcionada por el cliente, después se seleccionan y enriquecen los datos proporcionados por la empresa, a continuación, se realizan análisis estadísticos de los datos y después se lleva a cabo una visualización gráfica de los mismos. Por último, el profesional del Data Mining verificará si los resultados son coherentes y los cotejará con los obtenidos por los análisis estadísticos y de visualización gráfica.

El cliente comprobará si los datos son novedosos y si aportan información relevante para tomar decisiones.

7.5 ¿QUÉ ES BIG DATA?

Hasta aquí se han nombrado conceptos sueltos, que son importantes conocer para comprender mejor qué es Big Data. Hablamos de datos e información, de cómo se categorizan los datos. También hablamos de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, y como en base a esos datos estructurados y por medio del Machine Learning se pueden realizar diversos tipos de análisis, entre los que los análisis predictivos son quizás los más importantes. También nombramos el concepto de Data Mining, que nos sirve para analizar y tratar de entender que tiene para ofrecernos un repositorio de datos. Habiendo hecho una breve introducción de estos temas, podemos profundizar un poco en lo que es la tecnología de Big Data.

En Big Data confluyen una gran cantidad de tecnologías que venían madurando desde la primera década del siglo XXI, y que se han consolidado durante los años 2010 en adelante.

La aparición de las redes sociales, las mejoras de velocidad de procesamiento, la reducción de los costos del hardware, el aumento de la velocidad de internet, la creación de dispositivos móviles con sensores que capturan posicionamiento o la aceleración, y que además traen cámaras de fotos integradas, internet de las cosas, entre otras tantas, han generado una explosión de datos.

Se calcula que, en los últimos dos años, se ha generado el 90 % de los datos que se encuentran en circulación. Y cada año se producen más y más datos. Esto hace que el Big Data, sea una tecnología que no para de crecer, y cada día toma un papel más preponderante dentro de las empresas.

No existe una única definición de Big Data, aunque sí hay un cierto consenso en la mayoría de las definiciones que podemos encontrar, en donde el gran volumen de información, y la necesidad de capturarla, almacenarla y analizarla aparecen en todas ellas.

La primera definición que pondremos es la de Adrian Merv, vicepresidente de la consultora Gartner, que dice:

“Big Data excede el alcance de los entornos de hardware de uso común y herramientas de software para capturar, gestionar y procesar los datos dentro de un tiempo transcurrido tolerable para su población de usuarios”

Otra definición muy significativa es del McKinsey Global Institute

“Big Data se refiere a los conjuntos de datos cuyo tamaño está más allá de las capacidades de las herramientas típicas de software de bases de datos para capturar, almacenar, gestionar y analizar”

Otra fuente de referencia es la consultora tecnológica IDC, que define a Big Data de la siguiente manera:

“Big Data es una nueva generación de tecnologías, arquitecturas y estrategias diseñadas para capturar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes heterogéneas a una alta velocidad con el objeto de extraer valor económico de ellos”

Como podemos ver, todas las definiciones de Big Data, apuntan al gran volumen de datos, y al capturar, almacenar y analizar estos datos.

7.5.1 Las “5V” del Big Data

El concepto de Big Data no hace referencia únicamente al tamaño de la información, sino también a la variedad del contenido, y a la velocidad con la que puede

Sin embargo, el concepto no hace referencia simplemente al **Volumen** de la información, sino también a la **Variedad** del contenido y a la **Velocidad** con la que los datos se generan, almacenan y analizan. Estas dimensiones son las principales y junto con la **Veracidad** y el **Valor** de los datos, son las que se conocen como las “5V” de Big Data, es decir volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor de los datos.

7.5.1.1 Volumen: Como su propio nombre indica, big data corresponde al gran volumen de datos que se generan diariamente en las empresas y organizaciones de todo el mundo. Como ejemplos de empresas que hacen uso de Big Data, para enriquecer las experiencias de los clientes, o para mejorar sus ventas podemos citar, Netflix, Spotify, Mercado Libre, Facebook, entre otras tantas.

7.5.1.2 Velocidad: La velocidad se refiere a flujos de datos, la creación de registros estructurados y la disponibilidad para el acceso y la entrega de los mismos. Es decir, que tan rápido se están produciendo los datos, así como la velocidad en la que se trata de satisfacer la demanda de éstos. La tecnología Big Data es capaz de y trabajar en tiempo real con las fuentes generadoras de información. Estas fuentes pueden ser sensores, redes sociales, blogs, páginas webs, dispositivos móviles, etc. Básicamente son fuentes que generan millones y millones de datos por segundo. Por otro lado, la tecnología Big Data, tiene que tener la capacidad de analizar dichos datos con la suficiente rapidez, reduciendo así los largos tiempos de procesamiento que presentaban las herramientas tradicionales de análisis.

7.5.1.3 Variedad: Big Data debe tener la capacidad de combinar una gran variedad de información digital en los diferentes formatos en los que se puedan presentar. Las empresas líderes en tecnología siempre han tenido un problema para traducir grandes volúmenes de información transaccional en decisiones. Debido a que ahora hay más tipos de información para analizar, provenientes principalmente de las redes sociales, la complejidad aumenta. Esta variedad en los datos incluye datos

estructurados (bases de datos) y no estructurados, datos jerárquicos, documentos, correo electrónico, datos de medición, vídeo, imágenes fijas, audio, datos de cotizaciones, transacciones financieras, etc., entre otras clases de fuentes generadoras de diferentes tipos de información.

7.5.1.4 Veracidad: La tecnología Big data debe de ser capaz de tratar y analizar inteligentemente este gran volumen de datos con la finalidad de obtener una información verídica y útil que nos permita mejorar la toma de decisiones basada en los datos más exactos.

7.5.1.5 Valor: Este concepto hace referencia a los beneficios que se desprenden del uso de Big Data (reducción de costes, eficiencia operativa, mejoras de negocio). Lo ideal es conseguir todo esto de manera eficiente.

7.5.2 Fuentes de Datos

Hoy en día los datos proceden de numerosas fuentes, que pueden ir desde videojuegos hasta las innumerables cantidades de datos de operaciones comerciales en supermercados, bancos, la administración pública, los sensores, los teléfonos inteligentes, relojes inteligentes, el internet de las cosas, etcétera.

Todos estos datos procedentes de fuentes tradicionales han ido constituyendo los grandes volúmenes de datos, y crecen de modo exponencial. Las bases de datos de organizaciones y empresas han ido creciendo y pasando de volúmenes de datos de terabytes a petabytes.

Sin embargo, son los datos de la Web los que hoy día constituyen la mayor cantidad de información vinculada a lo que es Big Data, ya que, probablemente, es la fuente de datos más ampliamente utilizada y reconocida en la actualidad.

Hay muchas otras fuentes que añaden grandes cantidades de datos, algunos de los orígenes más usuales son:

- Datos de la Web.
- Datos de los medios sociales (redes sociales, blogs, wikis).
- Datos de Internet de las cosas.
- Datos de interconexión entre máquinas.
- Datos industriales de organizaciones y empresas
- Datos de la industria del automóvil.
- Datos de redes de telecomunicaciones.
- Datos de medios de comunicación (prensa, radio, televisión, cine)
- Datos procedentes de sensores en los más diferentes campos de la industria y la agricultura.
- Datos de videojuegos.

- Datos procedentes de posiciones geográficas y de telemetría.
- Datos procedentes de chips NFC, RFID
- Datos procedentes de servicios de telefonía móvil inteligente: texto, datos, audio, video, fotografía.
- Datos personales, datos de texto
- Cientos de datos y documentos no estructurados
- Otros.

Cada uno de estos puntos arriba expuesto, podría constituir en sí una categorización de las fuentes de datos, que, a su vez, pueden contener un gran número de fuentes diversas, que recolectan, almacenan, procesan y analizan.

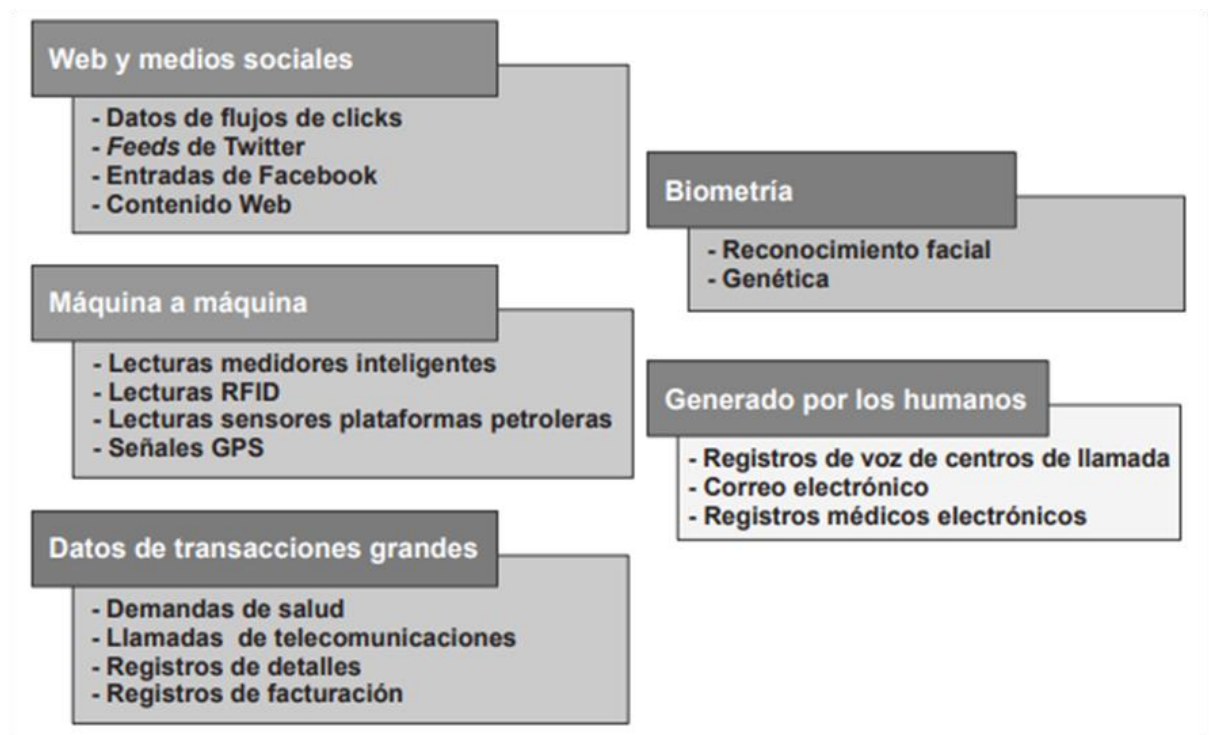


Figura 7.2 - Fuentes de datos de Big Data.

Fuente: Big Data Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones Luis Joyanes Aguilar

7.5.3 Tomar decisiones en base a datos

Las personas estamos a gusto, cuando estamos cerca de otras personas que nos conocen mucho, como por ejemplo estando cerca de nuestra familia, nuestros amigos, o si vamos a un restaurante y el mozo que nos atiende, es el que los hace habitualmente.

Uno se siente cómodo con estas personas, porque justamente estas personas nos conocen y tienen una gran cantidad de datos nuestros, y por lo general usan esos datos para que estemos mejor.

Con los servicios nos ocurre algo muy similar, nos sentimos a gusto consumiendo servicios que utilizan nuestros datos para hacer el entorno más cómodo. Los principales ejemplos que vienen a la mente en estos casos son Netflix, o Spotify, que usan nuestras búsquedas anteriores para generar un perfil de nuestros gustos, y luego nos recomiendan series o canciones en base a dicho perfil.

También empresas como Mercado Libre hacen uso de Data Mining o de Machine Learning, para recomendarnos productos en base a nuestras búsquedas anteriores, o nuestro historial de favoritos.

Para cualquier empresa que quiera ser competitiva en los tiempos que corren, tomar decisiones, basándose en los datos puede ser una gran opción.

Hay que tener en cuenta que la tecnología Big Data, no es aplicable solo a grandes empresas. Ya que, si bien el volumen de datos variará mucho entre una Pyme y una Multinacional con cientos de sucursales alrededor del mundo, las bondades que puede brindar el análisis de datos, y la toma de decisiones en base a ellos, pueden ser igualmente beneficiosas para empresas de cualquier tamaño.

El primer paso a la hora de saber si se puede aplicar o no algún método de análisis de datos dentro de una Pyme, será relevar cuales son las fuentes de datos con la que la empresa trabaja.

7.5.3.1 Relevar Fuentes de Datos

Una buena forma de realizar el relevamiento de las fuentes de datos seria buscando bases de datos, y hojas de cálculo que se usan para intercambiar información internamente dentro de la organización.

Esta sería la forma más sencilla de buscar datos estructurados que ya están siendo utilizados por la empresa.

Luego habría que buscar datos semiestructurados o no estructurados que se estén utilizando, y plantearse si de alguna forma se los puede estructurar para obtener algún tipo de valor agregado.

Por ejemplo, si nos llegan pedidos de clientes por correo electrónico (datos no estructurados), quizás se podría generar algún tipo de formulario, en donde el cliente pueda seleccionar de alguna forma desde una lista cuales son los productos que me solicita (datos estructurados). Esto a futuro podría ayudar a conocer las preferencias del cliente, evitar errores en los pedidos, agilizar el proceso de preparación del pedido, entre otros muchos beneficios.

7.5.3.2 Analizar Datos

Una vez que se conocen cuáles son las fuentes de datos con las que se va a trabajar, se deberían analizar las mismas, para saber qué tipo de información se

podría sacar de ellas. Básicamente sería hacer una minería de datos en forma casi artesanal.

Esto probablemente nos va a clarificar mucho en cuanto a lo que se puede lograr a futuro, y que nos haría falta para potenciar el negocio.

7.5.3.3 Plantear Objetivos

La empresa debe tener en claro cuáles son sus objetivos, para ver a donde hay que apuntar las armas con las que contamos. Cuando decimos armas, nos referimos a los datos que ya fueron relevados y analizados.

Si una empresa quiere por ejemplo mejorar sus ventas, el foco debería estar principalmente en ver cuáles son sus productos estrella, como mejorar la captación de clientes, cómo obtener algún tipo de feedback en cuanto a la relación del cliente para con la empresa, y cómo mejorar esa experiencia, para que el cliente se encuentre cómodo y encuentre lo que está buscando de forma fácil y rápida.

Si una empresa quiere mejorar su producción, debería ver donde ocurren los mayores retrasos, o en donde se está generando la mayor cantidad de reprocesos o fallos. De esta forma podría intentar controlar mejor la línea de producción en esos sectores para mejorar los tiempos de producción

7.5.3.4 Análisis de Herramientas Disponibles

En cuanto a herramientas para hacer análisis predictivo, debemos plantearnos si necesitamos aplicar Machine Learning o Data Mining. Hay gran cantidad de herramientas Open Source en la web. Algunas de las más conocidas son:

- PyTorch.
- Weka.
- H2O.
- KNIME.

7.5.3.5 Planificar recolección

En caso de que no se cuenten con datos, se debería planificar la recolección de los mismos.

Los datos a recolectar dependen en gran medida del tipo de empresa y sus objetivos. Datos de clientes, de transacciones, de ventas, de producción, de proveedores, de uso de materiales o insumos, de ingresos y egresos de dinero, son solo algunos ejemplos útiles a tener en cuenta.

8. INTERNET DE LAS COSAS

Autores: Lic. Hernán Bramati – Ing. José Gallardo

8.1 INTRODUCCIÓN

Las recientes innovaciones de la electrónica, la informática y las tecnologías de la información y la comunicación (**TIC**) han propiciado, por una parte, un crecimiento exponencial de la capacidad de procesamiento de los sistemas de información y por otra, han permitido la miniaturización de microprocesadores, con una reducción sustancial de los costos.

Desde hace tiempo, existen soluciones de automatización y control. Ya en 1970 se comenzaron a utilizar dispositivos para el monitoreo de la distribución eléctrica de centrales, usando líneas telefónicas. A partir de ahí se implementaron distintas soluciones de telemetría, monitoreo, automatización y control, mayoritariamente en las industrias manufacturera, de producción de petróleo y automotriz con **SCADA** (Supervisory Control And Data Acquisition) (supervisión, control y adquisición de datos), que evolucionaron a finales de los '90 con la interacción «Máquina-a-Máquina» **M2M** (Machine-to-Machine).

En simultáneo, el proceso continuo de expansión de Internet y gestación de nuevas tecnologías, servicios y plataformas ha permitido la emergencia del fenómeno conocido como «**Internet de las Cosas**» (**Internet of Things**, habitualmente denominado por sus siglas inglesas **IoT**), que supone la evolución de Internet, desde una red de ordenadores interconectados hasta una red de objetos interconectados.

Por ello, en sociedades tecnológicamente más avanzadas, IoT es desde hace unos años una realidad puesto que hoy en día Internet intercomunica no sólo ordenadores, teléfonos inteligentes o las tabletas, sino también otros muchos tipos de «objetos»: desde relojes, lentes de realidad aumentada, electrodomésticos (heladeras, aire acondicionado), televisores, videoconsolas, automóviles, elementos de edificios (cámaras de seguridad, controles de acceso, sensores de temperatura, etc), hasta grandes infraestructuras públicas como puentes, autopistas o ciudades.

IoT se constituye así en un concepto tecnológico que impacta cultural, técnica y económicamente en nuestra sociedad con un efecto transformador. Asimismo, en el mundo actual, IoT es un pilar fundamental para la cuarta revolución industrial que generará una gran transformación llamada “Industria 4.0” como muestra la Figura 1.

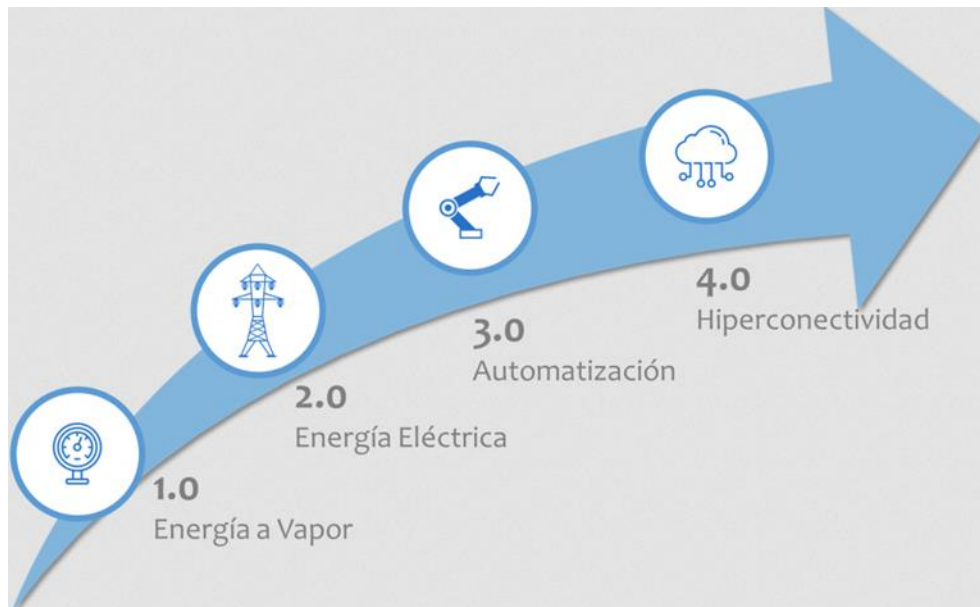


Figura 8.1 - Evolución histórica de la Industria.

8.2 CONCEPTO Y DEFINICIONES DE IoT

En Internet de las Cosas las cosas u objetos tienen conexión a Internet en cualquier momento y lugar. En un sentido técnico, consiste en la integración de sensores y dispositivos dentro de objetos cotidianos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas. Dado su tamaño, costo y consumo de energía, diminutos sensores son fácilmente integrables en hogares, entornos de trabajo y lugares públicos. De esta manera, cualquier objeto se puede conectar y manifestarse en la red. Por ello, IoT implica que todo objeto puede ser una fuente de datos. Esto está empezando a transformar la forma de hacer negocios, la organización del sector público y el día a día de millones de personas.

8.2.1 Definiciones

En este contexto podemos dar una primera definición conceptual de lo que es y representa IoT: “**Internet de las Cosas** hace referencia a una tecnología basada en la conexión de objetos cotidianos a Internet que intercambian, agregan y procesan información sobre su entorno físico, para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales. También reconoce eventos o cambios, y tales sistemas pueden reaccionar de forma autónoma y adecuada”.

Sin embargo, no existe una definición formal única y universalmente aceptada para el término IoT. Diferentes grupos utilizan diferentes definiciones para describir una visión particular de lo que significa IoT y sus atributos más importantes. A continuación, se presentan dos definiciones.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (**UIT**) publica en 2012 la Recomendación ITU-T Y.2060 “Overview of the Internet of Things” como la “Infraestructura mundial para la sociedad de la información, que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a la interoperabilidad de tecnologías de la información y la comunicación presentes y futuras”. Se discute el concepto de interconectividad, pero no vincula a la IoT específicamente con Internet.

La segunda definición fue incluida en una convocatoria de trabajos para una edición de la revista del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos **IEEE Communications Magazine**, y vincula a la IoT con los servicios en la nube: “La Internet de las Cosas es un marco en el que todas las cosas tienen una representación y una presencia en Internet. Más específicamente, la IoT tiene como objetivo ofrecer nuevas aplicaciones y servicios que sirvan de puente entre el mundo físico y el virtual, en que las comunicaciones M2M representan la comunicación básica que permite las interacciones entre las cosas y las aplicaciones en la nube”.

8.3 ARQUITECTURA DE INTERNET DE LAS COSAS

Aunque se han propuesto diferentes arquitecturas para IoT, no existe un consenso generalizado, con modelos de arquitectura que recogen con mayor o menor detalle los diferentes aspectos de IoT. A continuación, se muestran algunas de las arquitecturas más relevantes.

8.3.1 Arquitectura de 3 niveles

Una de las arquitecturas más básicas, es la arquitectura de tres niveles: de percepción, de red y de aplicación.

- El **nivel de percepción** es el nivel físico, donde los sensores recogen información del entorno.
- El **nivel de red** es el responsable de conectar los sensores y servidores entre sí para transmitir y procesar los datos recogidos por los sensores.
- El **nivel de aplicación** es donde IoT puede ser desplegado en diferentes áreas de aplicación.

8.3.2 Arquitectura de 5 niveles

Formada por los niveles de percepción, transporte, proceso, aplicación y nivel de negocio. En este modelo de arquitectura los niveles de percepción y aplicación son

los mismos que en la arquitectura de tres niveles (Figura 2). En cuanto al resto de niveles:

- El **nivel de transporte**, transfiere los datos de los sensores mediante redes 3G, red de área local LAN, Bluetooth, RFID (Radio Frequency Identification) y NFC (Near Field Communication), desde el nivel de percepción al nivel de proceso y viceversa.
- El **nivel de proceso** almacena, analiza y procesa grandes cantidades de datos procedentes del nivel de percepción. Puede proporcionar y gestionar servicios a los niveles más bajos, utilizando tecnologías de bases de datos, cloud computing y big data.
- El **nivel de negocio** gestiona las aplicaciones, el modelo de negocio y la privacidad.

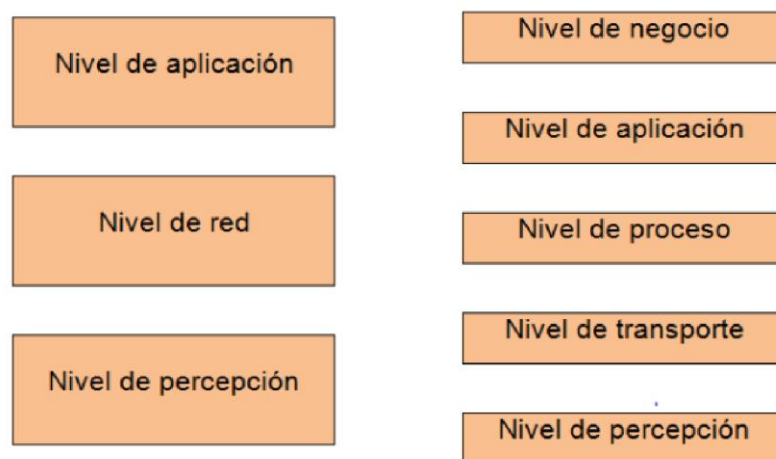


Figura 8.2 - Arquitecturas de 3 Niveles y 5 Niveles.

No obstante, vamos a reducir el modelo de IoT a las siguientes tres capas:

- El hardware de los dispositivos (sensores y actuadores).
- La infraestructura de comunicaciones.
- Las aplicaciones.

8.4 DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN IoT.

Sensores y actuadores son piezas fundamentales para IoT al posibilitar que objetos de la vida cotidiana interactúen entre ellos y los seres humanos a través de Internet o redes dedicadas, recopilando información del entorno o interactuando con él.

Estos dispositivos son cada vez de menor tamaño, facilitando su integración en cualquier objeto. La tendencia de estos dispositivos es la miniaturización y la creación de redes inteligentes de elementos simples. La nanotecnología junto a la

miniaturización permite que el tamaño de los dispositivos sea mínimo sin disminuir su velocidad de funcionamiento y capacidad. Junto a la miniaturización, la separación del proceso en elementos hardware con capacidades limitadas, que cuando actúen en conjunto puedan conseguir grandes cosas, de manera que cada elemento se comunique con los otros elementos a su alrededor mediante lenguajes muy básicos.

IoT utiliza dispositivos electrónicos capaces de medir magnitudes físicas o químicas y transformarlas en señales eléctricas (**sensores**). Por otro lado, también utiliza dispositivos capaces de utilizar señales eléctricas para activar un determinado proceso (**actuadores**). Estos dos tipos de dispositivos combinados con la capacidad de conexión forman la capa de hardware de IoT.

8.4.1 Sensores

La información recogida por los sensores es convertida al mundo digital para poder así tratarla, almacenarla y enviarla a otros dispositivos. Los sensores pueden clasificarse de acuerdo a la magnitud vayan a leer en:

8.4.1.1 Físicos: Transforman una magnitud física en información. Entran dentro de esta clasificación los sensores de temperatura, de presión, acelerómetros, galgas extensiométricas, sensores de luz giróscopos, inclinómetros y otros. Ejemplos en Figura 3.



Figura 8.3 - Diferentes sensores.

8.4.1.2 Químicos y bioquímicos: Los sensores químicos miden concentraciones de distintos elementos o moléculas, proporcionando lecturas de la concentración de los elementos o moléculas medidas respecto del entorno. La salida que proporcionan estos sensores es una señal analógica proporcional a la medida, que debe de ser convenientemente adaptada mediante un circuito (Figura 4).

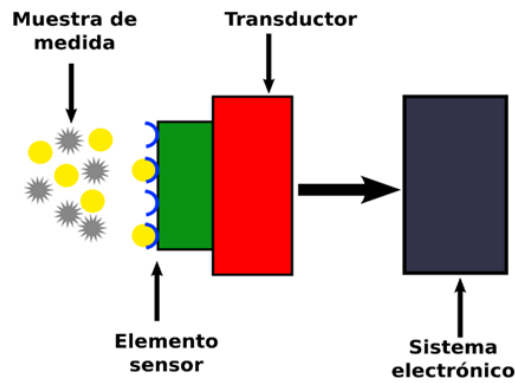


Figura 8.4 - Esquema de sensor bioquímico.

8.4.2 Actuadores

No están tan implantados como los sensores y a diferencia de éstos, los actuadores, a partir de una información digital, actúan en el mundo real.

8.4.2.1 Motores: Dentro de los actuadores, los de uso más común son los motores, existen múltiples tipos y formas diferentes de controlarlos. Habitualmente estos se controlan utilizando modulación por ancho de pulso (**PWM**, Pulse Width Modulation). Se envían pulsos de ancho variable para que el motor gire de forma proporcional a la anchura del pulso.

8.4.2.2 Servomotores: Este tipo de actuadores permite controlar la posición dentro de un rango y mantener fija esta posición. El control se realiza igualmente mediante señales PWM, siendo la duración de los pulsos la que indica la posición o el ángulo de rotación. Si no se envía señal alguna, el servo queda libre (Figura 5).

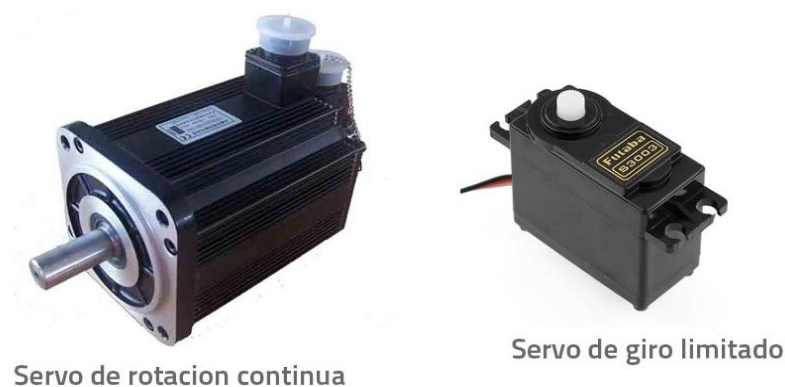


Figura 8.5 - Servomotores.

8.4.2.3 Motores paso a paso: Son motores que pueden avanzar un determinado número de grados o pasos (steps) respecto de su eje. Se necesita un

circuito y generar señales que se envían al motor, logrando pasos de pocos grados (Figura 6).



Figura 8.6 - Motor paso a paso.

8.4.2.4 Electroválvulas: Válvulas controladas electrónicamente que permiten o impiden el paso de líquidos o gases. Disponen de dos posiciones, abierto o cerrado, por lo que el control es sumamente sencillo (Figura 7).



Figura 8.7 - Electroválvulas de vacío de 2 vías.

8.4.3 Teléfonos móviles (Smartphones)

Los teléfonos móviles en sí mismos pueden ser sensores y actuadores. Además de permitir recibir llamadas y realizarlas, entre otras muchas más funcionalidades, disponen de múltiples sensores y actuadores:

- Acelerómetro: permite medir movimientos y conocer la posición del móvil.
- Magnetómetro: mide el campo magnético de la tierra.
- Giróscopo: mide los movimientos, el ángulo y la velocidad de giro en las tres coordenadas espaciales.
- Sensores de iluminación: registra la cantidad de luz ambiental.

- Sensores de temperatura: temperatura ambiental limitada a un rango de valores habituales (-20° a 50°).
- Sensores acústicos: Están equipados con micrófonos que permiten registrar el sonido.
- Barómetro: mide la presión atmosférica.
- Sensor táctil: recibe entradas múltiples simultáneamente.
- GPS: Proporciona la posición en coordenadas espaciales.

8.4 MODELOS DE COMUNICACIÓN

Desde el punto de vista operativo, es útil pensar en cómo se conectan y comunican los dispositivos de IoT, en términos de sus modelos de comunicación. El Comité de Arquitectura de Internet (IAB) dio a conocer en marzo de 2015 un documento para guiar la creación de redes de objetos inteligentes (RFC 7452), que describe cuatro modelos de comunicación comunes que utilizan los dispositivos de la IoT, que se presentan a continuación.

8.4.1 Dispositivo a dispositivo

El modelo de comunicación dispositivo a dispositivo representa dos o más dispositivos que se conectan y se comunican directamente entre sí y no a través de un servidor de aplicaciones intermediario. Estos dispositivos se comunican sobre muchos tipos de redes, entre ellas las redes IP o la Internet. Sin embargo, para establecer comunicaciones directas de dispositivo a dispositivo, muchas veces se utilizan protocolos como Bluetooth, Z-Wave o ZigBee, como se muestra en la Figura 8.8

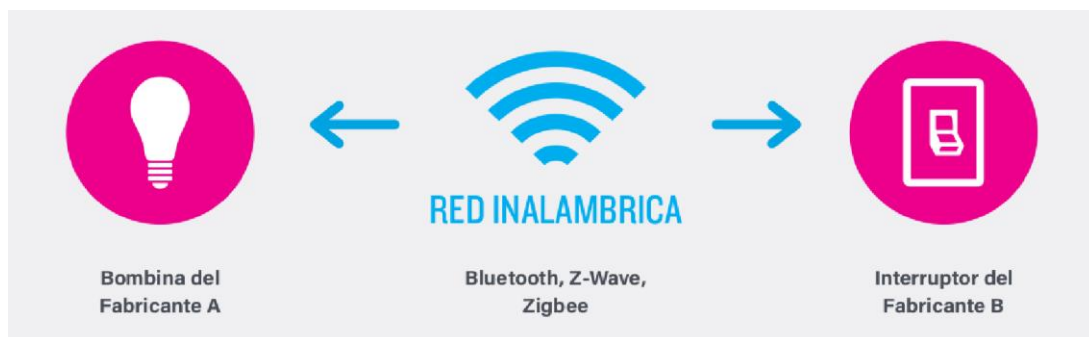


Figura 8.8 - Comunicación Dispositivo a Dispositivo

Por lo general, este modelo de comunicación se utiliza en aplicaciones como sistemas de automatización del hogar, que habitualmente utilizan pequeños paquetes de datos para la comunicación entre dispositivos, con requisitos relativamente bajos en términos de la tasa de transmisión. Los dispositivos para la IoT residenciales

(lámparas de luz, interruptores, termostatos y cerraduras) normalmente envían pequeñas cantidades de información, por ejemplo, un mensaje del estado de bloqueo de una puerta o un comando para encender una luz, dentro de un escenario de automatización del hogar.

8.4.2 Dispositivos a nube

En un modelo de comunicación de dispositivo a la nube, el dispositivo de la IoT se conecta directamente a un servicio en la nube, como por ejemplo un proveedor de servicios de aplicaciones, para intercambiar datos y controlar el tráfico de mensajes. Este enfoque suele aprovechar los mecanismos de comunicación existentes (por ejemplo, las conexiones Wi-Fi o Ethernet cableadas tradicionales) para establecer una conexión entre el dispositivo y la red IP, que luego se conecta con el servicio en la nube. (Figura 8.9).

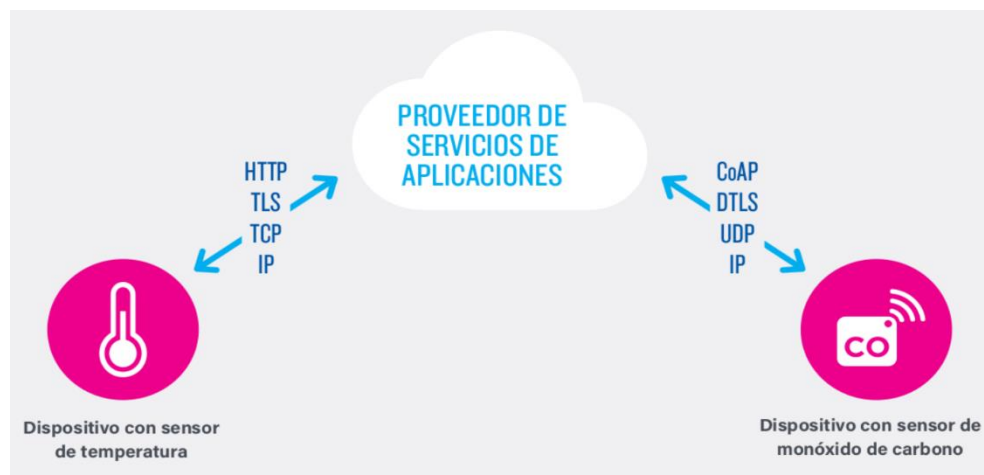


Figura 8.9 - Comunicación dispositivo a nube

8.4.3 Dispositivo a puerta de enlace

En este modelo el dispositivo de IoT se conecta a través de un servicio de puerta de enlace a nivel de aplicación ALG (Application Layer Gateway), como una forma de llegar a un servicio en la nube. Dicho de otra manera, esto significa que hay un software de aplicación corriendo en un dispositivo de puerta de enlace local, que actúa como intermediario entre el dispositivo y el servicio en la nube y provee seguridad y otras funcionalidades, tales como traducción de protocolos o datos. Este modelo se ilustra en la Figura 8.10.

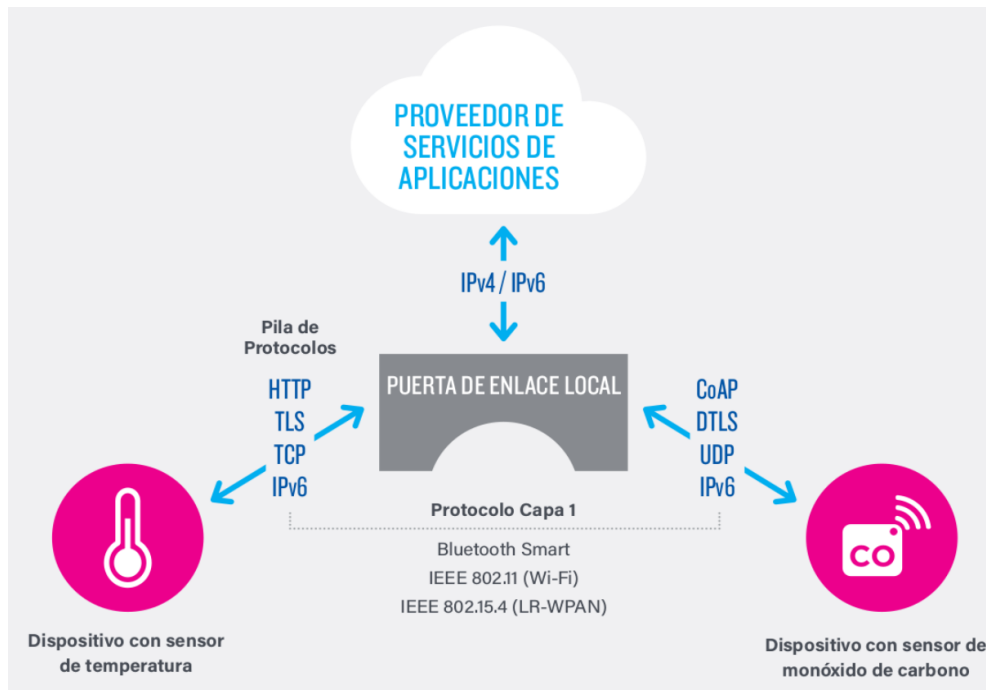


Figura 8.10 - Comunicación dispositivo a Puerta de Enlace.

En dispositivos de consumo se utilizan diferentes formas de este modelo. En muchos casos, el dispositivo de puerta de enlace local es un teléfono inteligente, con una aplicación para comunicarse con un dispositivo y transmitir datos a un servicio en la nube. Esto suele ser el modelo empleado en los artículos de consumo populares como los dispositivos utilizados para llevar registro de la actividad física, que no poseen capacidad nativa para conectarse directamente a un servicio en la nube, por lo que muchas veces utilizan una aplicación para teléfono inteligente como puerta de enlace intermedia.

Otra forma de este modelo es la aparición de dispositivos “hub” en las aplicaciones de automatización del hogar. Se trata de dispositivos que sirven de puerta de enlace local entre los dispositivos individuales de IoT y un servicio en la nube, pero que también pueden reducir los problemas de interoperabilidad entre los propios dispositivos.

8.4.4 Intercambio de datos a través del back-end

Este modelo se refiere a una arquitectura de comunicación que permite que los usuarios exporten y analicen datos de un servicio en la nube, en combinación con datos de otras fuentes. Esta arquitectura permite el acceso a terceros a los datos. Una arquitectura de intercambio de datos a través del back-end permite agregar y analizar los datos obtenidos de un solo dispositivo de IoT.

Para lograr la interoperabilidad de los datos de dispositivos inteligentes alojados en la nube, se requieren interfaces de programación de aplicaciones (**APIs**) en la nube. La Figura 8.11 muestra una representación de este diseño.

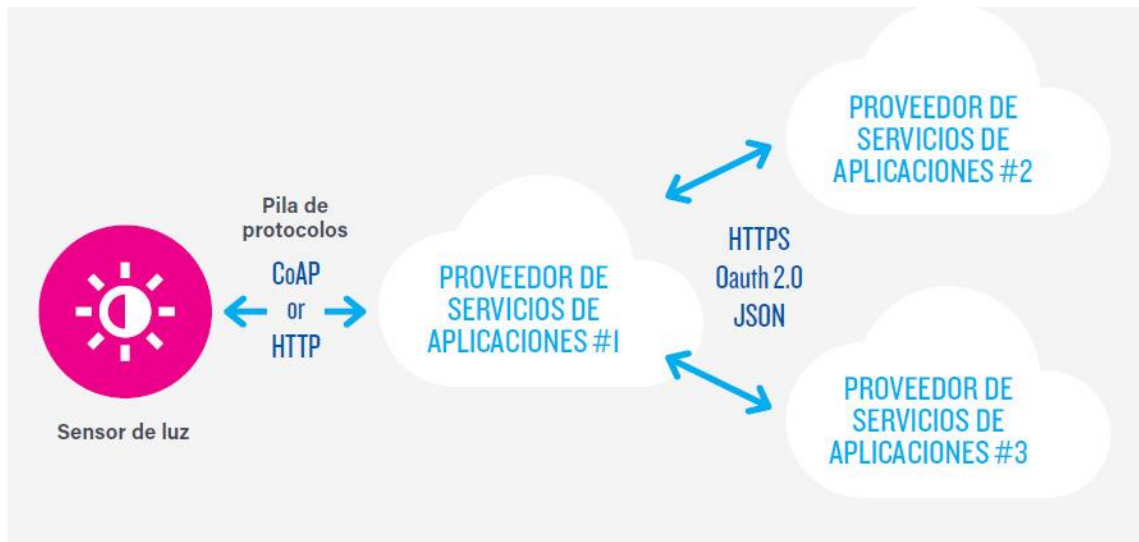


Figura 8.11 - Back-End ó sistema de soporte.

8.5 PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES

Como IoT está creciendo rápidamente, una gran variedad de dispositivos se conecta a Internet en un número que aumenta exponencialmente (Figura 12). Estos dispositivos están equipados con baterías, un mínimo de almacenamiento y capacidad de proceso. Debido a estas restricciones la comunicación entre estos dispositivos acarrea varios desafíos:

- Direccionamiento y numeración.
- Comunicaciones con bajo consumo de energía.
- Protocolos de enrutamiento eficientes y bajo requerimiento de memoria.
- Movilidad.

Los dispositivos IoT, generalmente se conectan a Internet a través de la pila **TCP/IP**, esta pila es muy compleja y necesita gran cantidad de memoria y energía. También pueden conectarse localmente a través de redes no IP, en la que el consumo de energía es menor y conectarse a Internet a través de una pasarela (Gateway). Algunas redes no IP, como Bluetooth, RFID y NFC son muy populares, pero con un alcance reducido, por lo que las aplicaciones están limitadas a redes de área personal **PAN** (Personal Area Network). Para aumentar el alcance, es necesario modificar la pila TCP/IP con el objetivo de reducir el consumo de energía.



Figura 8.12 - Dispositivos IoT.

8.5.1 Direcciones y numeración- ipv6

Los dispositivos de IoT requieren una dirección de comunicaciones única y enrutable (que requiere un protocolo amplio de direcciones, tales como IPv6); o requieren hacer uso de redes locales únicamente, para compartir datos con otros dispositivos y recibir instrucciones de un controlador cercano, como una computadora personal o un smartphone, en cuyo caso una dirección globalmente única no es requerida.

Permitir conexiones entre dispositivos de red entre pares **P2P** (Peer-to-Peer) puede aumentar la fiabilidad de las comunicaciones, en relación a las comunicaciones necesarias con una red global grande y compleja. Pero cuando los dispositivos deben ser globalmente accesibles a través de Internet se requiere espacio de direcciones de gran tamaño para identificar individualmente a cada uno.

De hecho, la mayoría de los observadores coinciden en que, de aquí al año 2025, se conectarán a Internet miles de millones de nuevos dispositivos, desde sensores industriales hasta electrodomésticos y vehículos.

Así, el número de direcciones no asignadas para la versión actual del protocolo de Internet (IPv4 con 32 bits) es extremadamente limitado, por lo que se propone emplear la nueva versión IPv6 que con 128 bits tiene suficientes direcciones ha sido desplegada globalmente.

8.5.2 Tecnologías lpwan

Una red de área amplia de baja potencia **LPWAN** (Low Power Wide Area Network) es un tipo de red de telecomunicaciones inalámbrica diseñada para permitir

comunicaciones de largo alcance con una tasa baja de datos y consumiendo poca energía entre dispositivos ó “cosas”, como sensores que funcionan con batería.

A continuación, se presenta en la Tabla 8.1 un cuadro de tecnologías LPWAN disponibles:





Tecnologías LPWAN				
	 sigfox	 LoRa™	 NB-IoT	 LTE-M
Requiere prestador de servicio	SI	SI/NO	SI	SI
Alcance	10km (urbano) 40km (rural)	5km (urbano) 20km (rural)	1km (urbano) 10km(rural)	1km (urbano) 10km(rural)
Tasa de datos	Entre 100bps y 600bps	Aprox.10kbps	150kbps (depende versión)	1 Mbps
Costo modulo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

Tabla 8.1 Tecnologías LPWAN

El despliegue de redes LPWAN es realizado normalmente por dos tipos de proveedores. Por un lado, proveedores que despliegan sus propias redes inalámbricas basadas en estándares que utilizan frecuencias no licenciadas (equivalentes a la del Wifi que tenemos en nuestras casas), entre los que se destacan Sigfox y LoRa, y por el otro, las mismas empresas de telefonía móvil actualizando sus redes pueden brindar estos servicios orientados a IoT, como NB-IoT y LTE-M.

Sigfox es un operador de red global y creador de la **red 0G** que implementa redes inalámbricas para conectar dispositivos de bajo consumo como pueden ser medidores eléctricos, centrales de alarmas o relojes inteligentes, que necesitan estar continuamente encendidos y enviando pequeñas cantidades de datos. En nuestro país Sigfox, WND (su socio para América Latina), y Velocom (su operador local), anunciaron en 2017 su plan para desplegar la red de Sigfox en Argentina.

LoRa (Long Range, Largo Alcance) es una técnica de modulación inalámbrica basada en espectro expandido (spread spectrum), desarrollada por la empresa fabricante de chips de radio Semtech por lo que todos los chips LoRa son fabricados por esta compañía, y son importantes para IoT por 3 factores: largo Alcance, bajo consumo y baja tasa de bits, como lugares de poca cobertura suburbanos.

LoRa representa la capa física dentro de una red **LoRaWAN**. Por lo tanto, el término LoRaWAN hace referencia a una red de nodos LoRa que se comunican a través de puerta de enlaces (gateways) y cuyos mensajes son gestionados por un servidor de red (network server)

LoRaWAN es el protocolo de red que usa tecnología LoRa para redes de baja potencia y área amplia, empleado para comunicar y administrar dispositivos LoRa. Esta tecnología es útil para aplicaciones de monitoreo

Las tecnologías **LTE-M** (Long Term Evolution for Machine), conocida como **CAT-M1**, y **NB-IoT** (Narrow Band IoT) trabajan sobre bandas licenciadas sin riesgos de interferencias y bajo los estándares de la **3GPP** (3rd Generation Partnership Project), que aseguran compatibilidad y economía de escala.

LTE-M es una tecnología bajo el estándar LTE diseñada para soluciones que requieren bajo ancho de banda, alta vida útil de batería y movilidad.

En cambio, NB-IoT es una tecnología diseñada para soluciones estáticas, con una cantidad de transmisiones limitadas y pequeñas lo que hace que requieran un ancho de banda muy bajo soportando una latencia mayor. En este caso el foco está en que la vida útil de la batería sea muy alta.

En la Tabla 8.2 se presenta un cuadro comparativo de ambas tecnologías.

Especificaciones generales	LTE-M	NB-IoT
Vida útil de la batería	5 años	10 años
Velocidad de conexión	1Mbps	64 kbps
Movilidad	Si	No
Tipo de conectividad	Frecuente	Eventual
Frecuencias	B28 (700Mhz)	B4 (1700/2100Mhz) y B28 (700Mhz)

Tabla 8.2 Tecnologías LTE-M y NB-IoT.

La diferencia con las otras tecnologías para LPWAN, LoRa y SigFox, es que utilizan bandas de frecuencia no-licenciadas. Para acceder a un servicio LoRa se requiere de una infraestructura propia, aunque en algunos países se brinda como un servicio por medio de un operador. En el caso de SigFox es necesario adquirir un servicio de un operador específico sí o sí.

Si bien hay otras características técnicas que diferencian a LTE-M/NB-IoT/SigFox/LoRa, la tendencia actual lleva a que dependiendo del escenario estas tecnologías pueden ser complementarias o alternativas entre sí.

8.6 APLICACIONES DE IoT

IoT supone un avance para disminuir el espacio existente entre el usuario y la máquina, al impulsar la comunicación entre máquinas y sistemas que cooperan entre sí, realimentando y evolucionando proactivamente los procesos y permitiendo un control sobre nuestro entorno cada vez más efectivo. Así IoT cambiará nuestro día a día, mediante dispositivos que se conectan entre sí y a la red. La información sobre

nuestro entorno estará disponible y en tiempo real, de forma que pueda enriquecer nuestra experiencia y facilitar la actividad cotidiana, mediante aplicaciones y servicios que pueden ir desde la optimización del uso energético hasta aplicaciones de seguridad, salud y ciudades inteligentes.

Sus posibilidades de aplicación son muy variadas, abarcando diversos campos de actividad. A continuación, se describen algunos de mayor protagonismo y evolución.

8.6.1 Casas Inteligentes (Smart Homes)

Uno de los campos de aplicación en el que se han desarrollado más proyectos es el de las casas inteligentes, con sensores de temperatura, actuadores para apertura y cierre de persianas, electrodomésticos inteligentes, como ejemplos de los elementos utilizados en IoT, como muestra la Figura 8.13.



Figura 8.13 - Casa Inteligente (Smart Home).

En una Smart Home los sensores son los encargados de dar información de la casa. Cada habitación necesita aportar una determinada información, tales como temperatura, presencia, estado de ventanas, persianas y puertas. En este tipo de entornos, es donde el uso de distintas tecnologías de comunicación de corto alcance (Bluetooth, Zigbee) para recolección de datos de los dispositivos y de largo alcance (LPWAN) para transportar estos datos a la nube, se hace presente y donde el desarrollo de estándares debe permitir que diferentes tecnologías puedan interactuar entre sí.

8.6.2 Ciudades Inteligentes (Smart Cities)

Ciudades inteligentes son aquellas ciudades que aplican las tecnologías de información y de comunicación (TIC) para proveerlas de infraestructuras que garanticen: desarrollo sostenible, incremento de la calidad de vida, mayor eficacia de los recursos disponibles y fomentar la participación ciudadana activa.

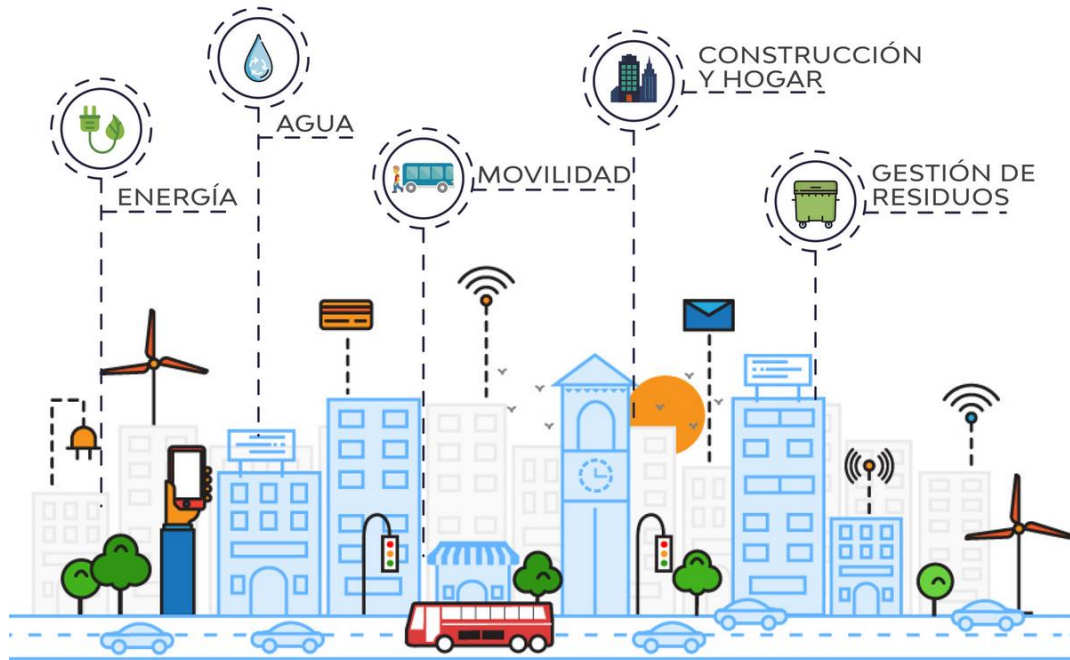


Figura 8.14 - Ciudad Inteligente (Smart City).

Smart City es otro campo en el que IoT está muy presente, a través de dispositivos que recopilan la mayor cantidad de datos para facilitar la vida al ciudadano (Figura 8.14). Las aplicaciones pueden ir desde el estacionamiento inteligente (Smart Parking), indicando donde existe estacionamiento libre, o indicar que una plaza de minusválido está siendo ocupada por un vehículo no autorizado, el tráfico inteligente (Smart Traffic) para informar en tiempo real del tráfico y proponer rutas alternativas, gestión eficiente del alumbrado, etc. Así pueden convertirse las ciudades en un ecosistema más inteligente y conectado.

8.6.3 Agricultura y ganadería

El sector agrícola se ha percatado del gran potencial que las tecnologías de vanguardia tienen para facilitar el trabajo diario, reducir pérdidas o mejorar el rendimiento y la calidad del producto. Obtener información en tiempo real de diferentes parámetros de agua, suelo o aire de cualquier campo, permite tomar decisiones estratégicas para ahorrar recursos y optimizar los rendimientos. Las

aplicaciones van desde el control automático del riego hasta medición de radiación solar (Figura 8.15).



Figura 8.15 - IoT en agricultura.

8.6.4 Tecnología Ponible ó Llevable (Wearable Technology)

Uno de los tipos de dispositivos que están tomando gran popularidad son los wearables. Se trata de dispositivos que nos monitorizan durante todo el día determinados parámetros de nuestro cuerpo y entorno más cercano, mostrando esa información en nuestro Smartphone (Figura 8.16). En la actualidad estos dispositivos pueden encontrarse en las áreas de salud, deporte, entretenimiento, industrial y militar.



Figura 8.16 - Tecnología Ponible.

8.6.5 IoT Industrial (IIoT)

IIoT consiste en el uso de tecnologías de IoT en la fabricación de productos, o en la industria en general. Incorpora, además de las propias e IoT, tecnologías de

aprendizaje automático (machine learning) y big data (Figura 8.17). Se trata de una tendencia emergente y todavía no existe ninguna plataforma que domine el sector, de momento las posibilidades de IIoT se basan en:

- Computación basada en sensores: Gestión de datos en tiempo real, para fabricantes, servicios públicos y minería. Plataformas de recolección de datos de sensores y control de procesos para la mejora del rendimiento, ahorro de energía.
- Analítica industrial: Información analítica para evitar el tiempo de inactividad del equipamiento, optimizar los beneficios y gestionar los riesgos.
- Aplicaciones inteligentes: Desarrollo ágil de aplicaciones para productos conectados.



Figura 8.17 - IIoT en la Industria.

8.7 REGULACIÓN JURÍDICA. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

La gama de temas legales, reglamentarios y de derechos relacionados con Internet de las Cosas es amplia y variada. Los dispositivos de IoT crean nuevos desafíos legales y de políticas que no existían anteriormente y que amplifican muchos de los desafíos ya existentes. Por ejemplo, algunos tipos de dispositivos de IoT pueden plantear nuevos desafíos en cuanto a la accesibilidad para personas con discapacidades, sin dejar de lado la compatibilidad con los estándares y directrices de accesibilidad existentes. Por otra parte, la enorme cantidad de dispositivos inalámbricos de IoT y el ruido de radiofrecuencia (RF) y las interferencias que producen son ejemplos de cómo los dispositivos de IoT amplifican la dificultad que existe para regular el uso del espectro de RF.

Otros desafíos emergentes para los dispositivos de IoT son las preocupaciones legales y reglamentarias con respecto a la propiedad intelectual, las cuestiones ambientales (por ejemplo, cómo desechar los dispositivos) y la propiedad legal de

dispositivos (por ejemplo, ¿los dispositivos serán propiedad del usuario o serán alquilados?).

A las complejidades de decidir las estrategias apropiadas de regulación para los problemas de la IoT se suma la complejidad de decidir qué lugar de la arquitectura de un sistema de la IoT es el mejor para conseguir los resultados deseados. ¿Dónde se deben colocar los controles regulatorios? ¿En el dispositivo, en el flujo de datos, en la puerta de enlace, en el usuario o en la nube en que se almacenan los datos? Las respuestas a estas y otras preguntas dependen de la perspectiva desde la cual se analice la situación. Cada vez más, los análisis regulatorios de los dispositivos de la IoT se realizan desde una perspectiva legal general y tecnológicamente neutra, como por ejemplo las leyes y reglamentos de protección al consumidor. Entre otras cosas, evaluar las implicancias legales de los dispositivos de la IoT desde la perspectiva de la prevención de prácticas desleales o engañosas contra los consumidores puede ayudar a informar las decisiones sobre privacidad y seguridad.

IoT genera desafíos únicos para la **privacidad** que van más allá de los problemas que existen en la actualidad. Es necesario desarrollar estrategias para respetar las opciones de privacidad individuales considerando un amplio espectro de expectativas, sin dejar de fomentar la innovación en nuevas tecnologías para la IoT.

En la Internet tradicional, la **interoperabilidad** es el valor central más básico; el primer requisito de la conectividad a Internet es que los sistemas “conectados” deben poder “hablar el mismo idioma” en cuanto a protocolos y codificaciones.

Una interoperabilidad eficaz y estándares de la IoT bien definidos para los dispositivos puede fomentar la innovación y ofrecer eficiencias a quienes fabrican dispositivos, aumentando así el valor económico total del mercado, la competencia y la elección de los servicios por parte del usuario.

8.7.1 Seguridad en IoT

Las soluciones IoT, en su gran mayoría están formadas por componentes, que deben incorporar medidas de seguridad para permitir la protección contra diferentes vulnerabilidades. Estos componentes se ejecutan en tres niveles distintos:

- Nivel de Dispositivos/Gateways: En este nivel se protege contra elementos maliciosos que pretenden adquirir los datos enviados por los dispositivos.
- Nivel de Red/Transporte: La protección contra dispositivos que envían datos falsos con el objetivo de interferir los datos persistentes de la aplicación.
- Nivel de aplicaciones: En este nivel la protección se centra en evitar el uso inválido de los datos o la manipulación de los procesos que los analizan dentro de la aplicación.
- Es precisamente en este nivel donde los dispositivos IoT exponen a los posibles atacantes la mayor superficie de ataque. El nivel de aplicación incluye todos

los dispositivos que tengan conectividad con los dispositivos IoT incluyendo además aplicaciones, tanto locales como basadas en la nube y móviles.

En el desarrollo de aplicaciones para IoT, una parte intrínseca del ciclo de vida de desarrollo es la seguridad, en las etapas de diseño, desarrollo y pruebas. En la etapa de diseño de la aplicación, se debe de realizar una evaluación formal de los requerimientos de seguridad y privacidad.

La Tabla 8.3 describe brevemente cada nivel y las consideraciones de seguridad en las que se deben enfocar los desarrolladores.

Estas consideraciones de seguridad son fundamentales para el diseño y desarrollo de aplicaciones para IoT, donde todo lo que se fabrica puede considerarse un candidato para la conectividad, añadiendo características que proporcionan a los usuarios acceso directo o remoto a información proporcionada por diferentes dispositivos.

Las aplicaciones IoT, se alejan del paradigma tradicional de desarrollo, por lo que presenta una dificultad adquirir la experiencia necesaria para llevar a cabo todas las etapas necesarias para desarrollar un producto IoT. Es de vital importancia comprender completamente los diferentes requisitos hardware, software y de certificación necesarios para el diseño de la aplicación.

Nivel	Descripción	Consideraciones
Aplicación	Despliegue de aplicaciones IoT	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad de la aplicación • Llamada API segura. • Seguridad de Node-RED • Descifrado de mensajes • Mensaje verificación de checksum
Red/Transporte	Plataforma de mensajería IoT	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación de dispositivos • Autorización • Seguridad de la API • Configuración de seguridad • Transporte seguro
Dispositivos/ Gateways	Los dispositivos (directamente o a través de gateways) publican los datos del sensor y reciben las instrucciones para ejecutar las funciones de control.	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación • Cifrado del mensaje de carga • Suministro y verificación de certificados • Transporte seguro • Arranque seguro • Firewalls • Actualizaciones firmware y parches

Tabla 8.3 - Consideraciones de Seguridad por Niveles.

Estas consideraciones de seguridad son fundamentales para el diseño y desarrollo de aplicaciones para IoT, donde todo lo que se fabrica puede considerarse un candidato para la conectividad, añadiendo características que proporcionan a los usuarios acceso directo o remoto a información proporcionada por diferentes dispositivos.

Las aplicaciones IoT, se alejan del paradigma tradicional de desarrollo, por lo que presenta una dificultad adquirir la experiencia necesaria para llevar a cabo todas las etapas necesarias para desarrollar un producto IoT. Es de vital importancia comprender completamente los diferentes requisitos hardware, software y de certificación necesarios para el diseño de la aplicación.

8.8 CONCLUSIONES

IoT (Internet de las Cosas) se introduce rápidamente en nuestra vida cotidiana proporcionando calidad de vida mediante la conexión de dispositivos, tecnologías y aplicaciones. La automatización y conexión de todo lo que nos rodea requiere de una serie de tecnologías, protocolos y aplicaciones que son la base de sustento de IoT.

La arquitectura, los diferentes componentes y protocolos que constituyen IoT, necesitan de una visión global, que permitan por un lado comprender los diferentes aspectos de este nuevo paradigma y a su vez permitir abordar algunos de los desafíos y problemas relacionados con las tecnologías, su diseño y el despliegue de IoT.

Uno de los aspectos a tener en cuenta es el desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación que permitan la comunicación de decenas de miles de dispositivos con limitaciones de consumo de energía a grandes distancias, lo que abre nuevos mercados e impulsa el desarrollo de otras tecnologías, por parte de otros actores ya consolidados, para obtener cuota de mercado y aprovechar la infraestructura existente.

En las capas más bajas de la arquitectura, las tecnologías se encuentran en un estado de desarrollo muy avanzado, con sensores, actuadores y controladores, no obstante, hay mucho más por desarrollar en el resto de las capas, desarrollo que impactará en la vida humana de formas insospechadas en las próximas décadas.

Por último, IoT está creando una demanda de una amplia gama de puestos de trabajo en el área de TICs y oportunidades interesantes en otros campos emergentes.

9. FABRICACIÓN ADITIVA

Autor: Ing. Noelia Yrigaray

9.1 INTRODUCCIÓN

Teniendo presente cómo ha ido evolucionando la industria, en un momento en el que están apareciendo constantemente nuevas tecnologías como IOT (Internet de las cosas), Big Data, Cloud Computing, inteligencia artificial, robótica, etc., que, combinadas y conectadas, están transformando los sistemas de producción con una velocidad y un alcance sin precedentes. En este punto vale presentar un concepto que se encuentra en auge, Industria 4.0 (conocida también como cuarta revolución industrial).

La industria 4.0 o cuarta revolución es una estrategia iniciada por Alemania y rápidamente asimilada por la Unión Europea. El proyecto (de prioridad estratégica) promueve la "computarización inteligente" de las industrias tradicionales relacionadas con la fabricación.

La fabricación aditiva es uno de los pilares de esta cuarta revolución industrial, esta tecnología permite convertir modelos digitales en objetos tridimensionales sólidos, sin necesidad de moldes ni utillajes de ningún tipo, mediante la impresión 3D.

El sector de la producción aditiva ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años debido a la rapidez, precisión y ahorro que permite. Sin duda, es una de las tecnologías más prometedoras y cada vez son más las industrias que deciden integrarla en sus líneas de producción.

En este capítulo abordaremos el concepto de fabricación aditiva, el proceso de, las principales tecnologías utilizadas en el mercado y por último la aplicación de la impresión 3D en los distintos sectores industriales.

9.2 EN QUÉ CONSISTE LA FABRICACIÓN ADITIVA

La fabricación aditiva (también conocida como manufactura aditiva) es un nuevo concepto de producción industrial que consiste en un proceso de producción digitalizada dónde se fabrican objetos previamente modelados, mediante la deposición de capa por capa de material, hasta conformar un objeto tridimensional.

El proceso de fabricación aditiva comienza con un boceto CAD, luego se leen los datos de dicho archivo digital y se agrega el material (puede ser termoplástico, metal, resina, filamentos, fibra de carbono, otros), el mismo es depositado capa a capa de manera controlada en una impresora 3D en dónde luego se producen formas geométricas personalizadas en función de las necesidades.

A diferencia de las técnicas de fabricación industrial tradicionales, la fabricación aditiva reduce procesos intermedios como la producción de moldes, por lo que permite obtener piezas a mayor velocidad (hasta un 90% más rápido), y, a su vez, al utilizar únicamente el material para la fabricación de la pieza no se generan residuos,

los componentes tienen un costo más bajo y se produce de manera más sustentable con el medio ambiente.

9.3 ALTERNATIVAS DE FABRICACIÓN DIGITAL

Las TFD (Tecnologías de fabricación digital) se pueden clasificar de diferentes maneras dependiendo de varios factores como por ejemplo la forma en que se aporta el material (pre-depositado, depositado o inyectado), el tipo de material que se esté empleando (hilo, láminas, polvo, etc.), la fuente de energía que se emplea (resistencia, láser, otras). Dependiendo de los distintos factores presentados, cada cual con sus ventajas y desventajas (eficiencia, accesibilidad, costos) se detallan a continuación los distintos tipos que podemos encontrar:

Según el método utilizado para la fabricación de la pieza se clasifican en Sustractiva (TFDS) y Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva (TFDA), teniendo presente la utilización y complemento de otras tecnologías requeridas en el proceso como pueden ser el software de diseño de la pieza y la maquinaria (hardware de impresión).

9.3.1 Tecnologías de Fabricación Digital Sustractiva

Para entender las tecnologías de fabricación digital sustractiva, es necesario saber de qué estamos hablando cuando nombramos el término de fabricación digital sustractiva. El término refiere a varios procesos controlados de mecanizado y eliminación de materiales que comienzan con bloques sólidos, barras, barras de plástico, metal u otros materiales que son moldeados por la eliminación de materiales mediante corte, perforación y esmerilado. Estos procesos de control mecanizado se realizan manualmente o con la ayuda de un control numérico computarizado, conocido como CNC.

Esta tecnología de fabricación digital sustractiva, el control numérico computarizado (CNC) utiliza un modelo virtual diseñado en el software CAD como entrada para la herramienta de producción. La simulación por software se combina con la entrada del usuario para generar trayectorias que guían a la herramienta de corte a través de la geometría de la pieza. Estas instrucciones explican a la máquina cómo realizar los cortes, canales, agujeros y todas las demás características necesarias para la eliminación de material, teniendo en cuenta la velocidad de la herramienta de corte y el avance del material. Las herramientas CNC producen piezas a partir de estos datos de producción asistida por ordenador (CAM), con poca o ninguna asistencia o interacción humana. En los inicios eran 2D (dos dimensiones) y posteriormente se fueron integrando los archivos CAD 3D.

Ejemplos de estas tecnologías son: fresadoras CNC (router CNC); tornos CNC; centros de mecanizado CNC; corte CNC (láser, al agua y por plasma).



Figura 9.1 - Proceso de fabricación sustractiva.

9.3.2 Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva

La fabricación aditiva tiene un proceso de fabricación distinto a la fabricación sustractiva, si bien ambos procesos hacen uso de diseños en 3D y se utilizan para la creación de piezas funcionales. La diferencia radica en que la fabricación sustractiva (como vimos en el inciso anterior) se basa en la eliminación de material de una pieza mayor y los procesos de fabricación aditiva o de impresión en 3D construyen objetos añadiendo material capa por capa (una a la vez), y cada capa subsiguiente se une a la capa anterior hasta que la pieza esté totalmente completa.

Una vez definido el tipo de fabricación nos centraremos en las tecnologías de fabricación aditiva, éstas crean piezas a partir de modelos CAD.

El proceso más conocido y comúnmente utilizado para llevar a cabo esta técnica es la impresión 3D, aunque existen otras variedades de manufactura aditiva.

La preparación de modelos para la impresión en 3D mediante el software de preparación de la impresión o el software de corte (slice cutting) suele estar automatizada, lo que hace que la preparación de los trabajos sea mucho más fácil y rápida que con las herramientas CNC. Dependiendo de la tecnología, la impresora 3D deposita el material, y funde selectivamente el polvo o cura los materiales líquidos foto poliméricos para crear piezas a partir de software de Diseño asistido por computadora, más conocido como datos CAM (Computer Aided Design).

Los materiales más comunes utilizados en la fabricación aditiva son los plásticos y los metales.



Figura 9.2 - Proceso de fabricación aditiva.

Según los materiales utilizados, tipo de procesos existen distintas clasificaciones de las tecnologías de fabricación aditiva. La clasificación más utilizada es con base en las características del proceso de fabricación aditiva utilizado, según este criterio se organizan en las siguientes familias o tipologías: fotopolimerización, extrusión, granulado -o Powder Bed Fusión-, inyección de aglutinante y fabricación de objetos laminados o Laminated Object Manufacturing (LOM).

9.4 PROCESO DE FABRICACIÓN ADITIVA

Si bien existen diferentes tecnologías de fabricación aditiva, se puede definir un proceso genérico común de todas ellas. El mismo consta de mínimamente 4 partes principales.

- Una computadora.
- Un software de modelado 3D (Diseño Asistido por Computadora o CAD).
- Un equipo de fabricación aditiva (conocidos como impresoras 3D).
- El material que se precise en cada caso para llevar a cabo la estratificación.

Una vez que se produce un boceto CAD, la impresora de fabricación aditiva lee los datos del archivo CAD y coloca o agrega capas sucesivas de líquido, polvo o el material de que se trate, capa sobre capa, para fabricar un objeto 3D.

Si bien puede parecer que la producción en base a la agregación sucesiva de capas es simple, hay que señalar que existen diversas aplicaciones de esta tecnología, cada una con un grado de sofisticación distinto, orientado a satisfacer diversas necesidades, a continuación, veremos un breve resumen de algunas de ellas.

9.4.1 Principales tecnologías de fabricación aditiva

En esta sección describiremos las principales tecnologías de fabricación Digital Aditiva, teniendo en cuenta cuáles se utilizan en el mercado para realizar modelos, prototipos y series cortas de productos, así como las tecnologías representativas de cada familia.

9.4.1.1 Tecnología estereolitografía: La estereolitografía (SLA o SL) es la tecnología de fabricación aditiva más antigua, actualmente la más avanzada y que definió las bases de este nuevo tipo de tecnología.

El proceso comienza con el envío de un archivo digital desde un software CAD 3D al software de la máquina, la cual va generando capas sólidas horizontales a través de la foto polimerización a través del curado de una resina fotosensible en estado líquido. El curado se lleva a cabo con un haz de luz ultravioleta (láser). Luego de este proceso las piezas se someten a un baño químico para eliminar el exceso de material y a un curado en un horno ultravioleta.



Figura 9.3 - Impresora SLA - Fuente: 3D Natives
(<https://www.3dnatives.com/es/impresion-3d>)

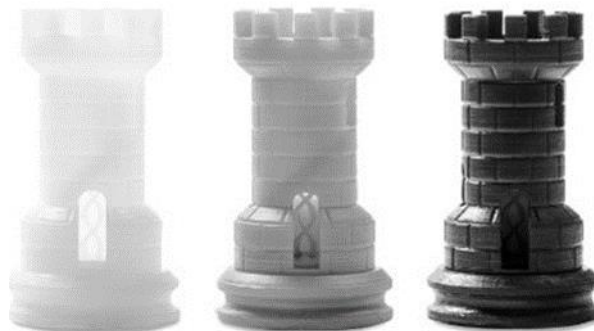


Figura 9.4 - Piezas creadas con la tecnología de estereolitografía - Fuente: 3D Natives

9.4.1.2 Tecnología polyjet o photopolymer Jetting (PJ): En este tipo de tecnología, se envía el archivo digital desde un software CAD 3D al software de la máquina, posteriormente un cabezal va depositando capas sucesivas y horizontales de un polímero fotosensible, las cuales van siendo curadas con lámparas ultravioletas y depositadas sobre una plataforma, cada capa se va adhiriendo con la capa posterior hasta formar el objeto físico.



Figura 9.5 - Impresora 3D PolyJet - Fuente: PIXEL SISTEMAS
<https://www.pixelsistemas.com/>



Figura 9.6 - Prototipo 3D PolyJet - Fuente: Undo Prototipos <https://www.undoprototipos.com/>

9.4.1.3 Tecnología de Deposición de Hilo Fundido: La tecnología de deposición de hilo fundido o Fused Deposition Modeling (FDM) es una tecnología de manufactura aditiva que permite fabricar prototipos funcionales de diferentes termoplásticos directamente desde un archivo digital.

Se envía el archivo digital desde un software CAD al software de la máquina, posteriormente un filamento de un polímero termoplástico que está en un rollo pasa por una boquilla metálica que está a una temperatura superior a la temperatura de fusión del polímero, este se va derritiendo y generando capas sucesivas y horizontales de material que se va adhiriendo una tras otras hasta formar tridimensionalmente el objeto físico que fue enviado a través de un archivo digital.

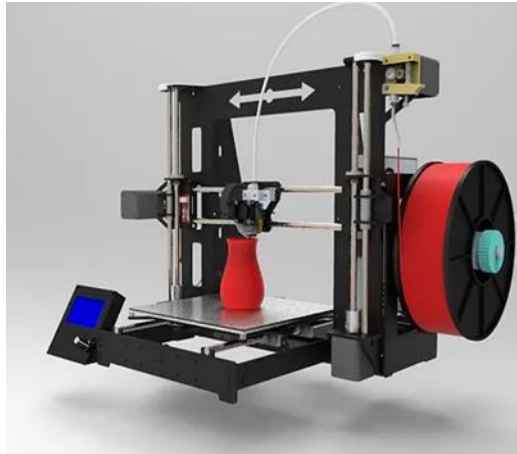


Figura 9.7 - Impresora 3D Deposición de material fundido (FDM) - Fuente: SOTEX
<https://www.sotec.com.ar/>



Figura 9.8. Prototipo 3D - Deposición de material fundido (FDM) - Fuente: SOTEX
<https://www.sotec.com.ar/>

9.4.1.4 Tecnología de Inyección de Aglutinante o Binder Jetting: La tecnología Binder Jetting es una tecnología de manufactura aditiva que permite crear objetos tridimensionales de material compuesto cerámico-polimérico con acabado de alta definición y precisión, permitiendo además imprimir con diferentes colores e imágenes en la pieza tridimensional.

Se envía el archivo digital desde un software CAD al software de la máquina, posteriormente un cabezal va depositando capas sucesivas y horizontales de un líquido polimérico (Binder), las cuales se van mezclando con un polvo cerámico (Powder) ubicado en una cubierta originando un material compuesto, el cual se va compactando con un rodillo y se polimeriza a 40°C. Cada capa se va adhiriendo sucesivamente con la capa posterior hasta formar el objeto físico.



Figura 9.9 - Prototipo 3D - Inyección de Aglutinante - Fuente: TRSD
<https://impresiontresde.com/tecnologias-de-impression-3d-industrias/>

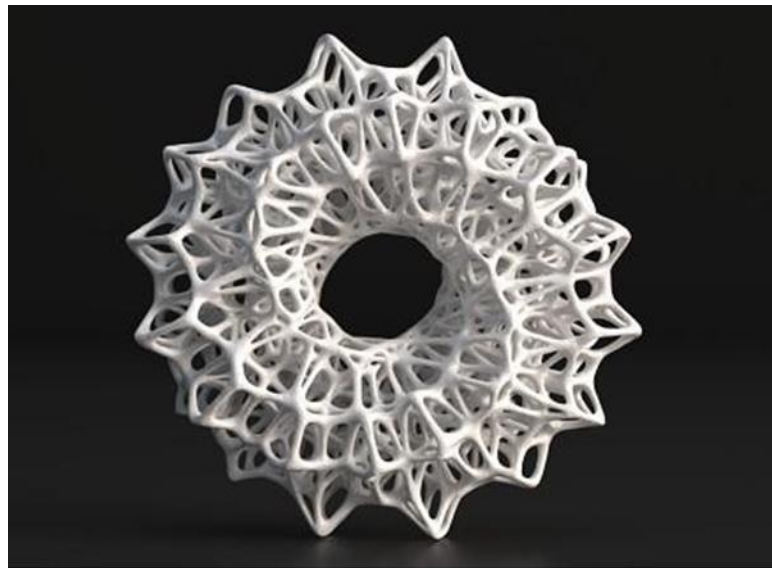


Figura 9.10 - Prototipo 3D - Inyección de Aglutinante - Fuente: El Blog Del Plástico
<https://elblogdelplastico.blogs.upv.es/2012/12/09/prototipos-avanzados-7/>

9.4.1.5 Sinterizado Selectivo con Láser o Laser Sintering (LS): Se envía el archivo digital desde un software CAD 3D al software de la máquina, posteriormente un láser de CO₂ de alta potencia va fusionando y solidificando en forma selectiva el polvo (polimérico, cerámico o de vidrio), el cual está depositado en una plataforma a una temperatura levemente inferior a su punto de fusión, generando capas horizontales sucesivas las cuales se adhieren una tras otra hasta construir tridimensionalmente el objeto enviado en forma digital.



Figura 9.11 - Impresora 3D - Sinterizado Selectivo con Láser - Fuente: 3D Natives
(<https://www.3dnatives.com/es/impresion-3d>)



Figura 9.12 - Prototipo 3D - Sinterizado Selectivo con Láser - Fuente: formlabs
<https://formlabs.com/es/blog/que-es-sinterizado-selectivo-laser/>

9.4.1.6 Sinterizado Láser Directo en Metal (DMLS) o Fusión por Láser (LM): La tecnología de Sinterizado Láser Directo en Metal (DMLS) o Fusión por Láser Laser Melting (LM) es una tecnología de manufactura aditiva, similar a la Tecnología de Sinterizado Selectivo por Láser, pero la diferencia radica en que esta tecnología permite crear objetos tridimensionales de metal, también se destaca por la generación de piezas con alta resistencia a esfuerzos mecánicos, ideales para hacer prototipos funcionales o series cortas de productos.

Se envía el archivo digital desde un software CAD 3D al software de la máquina, posteriormente un láser va fusionando y solidificando en forma selectiva el polvo metálico (aluminio, acero, titanio o aleaciones), el cual está depositado en una plataforma a una temperatura levemente inferior a su punto de fusión generando capas horizontales sucesivas las cuales se adhieren una tras otra hasta construir tridimensionalmente el objeto enviado en forma digital.

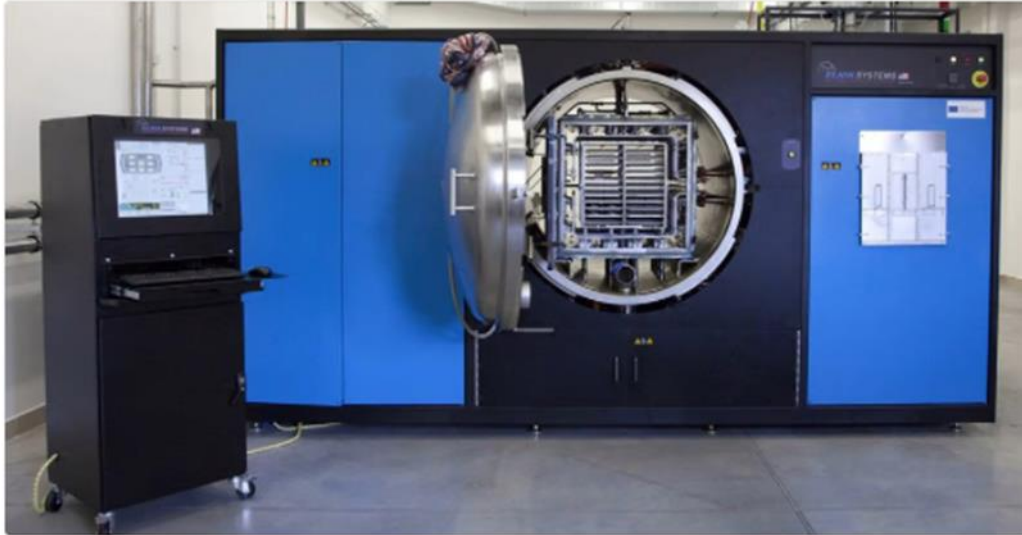


Figura 9.13. Impresora 3D - 6. Sinterizado Láser Directo en Metal - Fuente: All3DP
<https://all3dp.com/1/betting-on-binder-jetting-for-production-additive-manufacturing/>

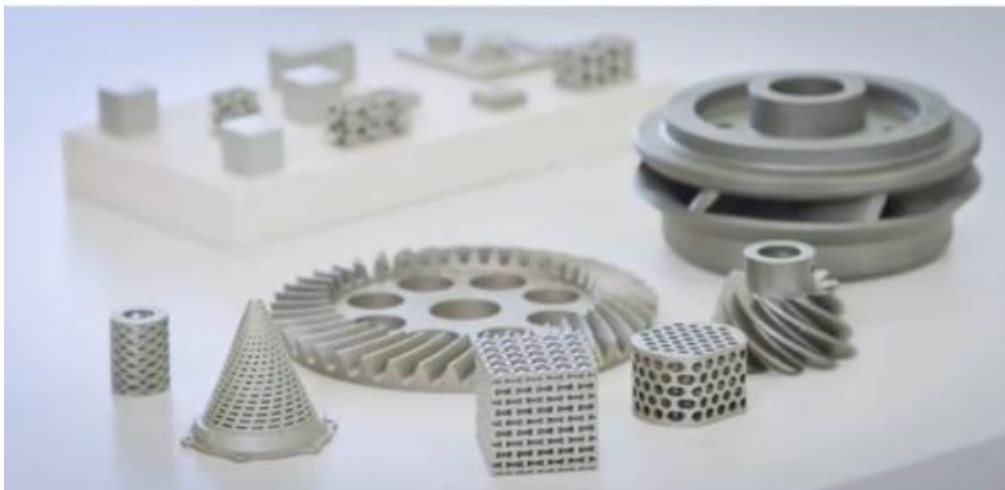


Figura 9.14 - Prototipo 3D - Sinterizado Láser Directo en Metal - Fuente: All3DP
<https://all3dp.com/1/betting-on-binder-jetting-for-production-additive-manufacturing/>

A continuación, se nombran una serie de características de las piezas fabricadas con los distintos tipos de tecnologías nombradas en este apartado.

	Definición de detalles	Acabado superficial	Transparencia y/o translucidez	Resistencia mecánica	Durabilidad
Estereolitografía	Alto	Alto	Si	Medio	Bajo
Polyjet	Alto	Alto	Si	Medio	Bajo
Deposición de Hilo Fundido	Medio - Bajo	Medio - Bajo	No	Alto	Alto
Inyección de aglutinante	Alto	Alto	No (en base al caso del modelo Z Printer de 3D Systems con material compuesto)	Medio - Bajo	Medio
Sinterizado Selectivo con Láser	Medio - Bajo	Medio - Bajo	No	Alto	Alto
Sinterizado Láser Directo en Metal	Medio - Bajo	Medio - Bajo	No	Alto	Alto

Tabla 9.1- Análisis de características de las TFDA. Fuente: Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva, ventajas para la construcción de modelos, prototipos y series cortas en el proceso de diseño de productos - David Torreblanca Díaz

9.5 APLICACIONES DE LA FABRICACIÓN ADITIVA EN LA INDUSTRIA

El significativo crecimiento de la manufactura aditiva se debe principalmente a los beneficios que brinda esta tecnología en los distintos sectores industriales, como la reducción de materiales y costos o la aceleración en la producción.

A continuación, se listan algunos sectores industriales que han experimentado el mayor impacto de la impresión 3D.

9.5.1 Automotriz y manufactura industrial

Dentro de este tipo de industrias se utiliza la fabricación aditiva para desarrollar prototipos que permiten validar procesos de ingeniería y diseño funcional y estético de componentes, por ejemplo, de una sola pieza compleja. En cuanto a la producción de piezas se utiliza para personalizar elementos en vehículos especiales.

Se muestra a continuación la imagen de una rueda en dónde las herramientas de diseño generativo de Autodesk ayudaron a realizar un diseño de las mismas más ligeras en un microbús Volkswagen 1962 Tipo 2 de 11 ventanas.



Figura 9.15 - Rueda un microbús Volkswagen 1962 Fuente: 3D Natives
<https://www.3dnatives.com/es/fabricacion-aditiva-automocion>

9.5.2 Electrónica

En este sector se utiliza para la fabricación de circuitos impresos mediante la aplicación de tintas conductivas. Fabricación de dispositivos electromecánicos a partir de planos tridimensionales (Silva, 2015).

A continuación, dejamos un ejemplo de impresión 3D de carcasas de alta calidad para sus dispositivos con el más alto nivel de detalle.



Figura 9.16 Carcasas para circuitos Fuente: Sculpteo
<https://www.sculpteo.com/es/aplicaciones/electronica/>

9.5.3 Aeroespacial

En el sector aeroespacial se espera que la fabricación aditiva pueda cumplir con los requisitos de comportamiento mecánico y térmico, reducción de peso y otras exigencias. Se utiliza además en la creación de partes con geometrías complejas, no realizables con métodos de producción convencionales. Para control de propiedades del producto impreso como densidad, rigidez y otras. (Stratasys, s.f).

Vemos a continuación un ejemplo de una pieza impresa en 3D realizadas en ULTEM™ 9085 resin de alta resistencia, como este conducto de aeronave, permiten reducir peso a las empresas aeroespaciales.



Figura 9.17. Conducto aeronave espacial Fuente: Stratasys
<https://www.stratasys.com/es/manufacturing/3d-print-strong-parts-carbon-fiber-advanced-materials>

9.5.4 Farmacia / medicina

En este sector la fabricación aditiva permite fabricar modelos físicos 3D a partir del procesamiento de imágenes médicas y su aplicación en diferentes especialidades. Se pueden obtener modelos anatómicos precisos, elaborados a partir de datos con tomografía (CT) o resonancia magnética (MRI). Desarrollo de implantes ortopédicos y prótesis adaptados a las necesidades y dimensiones específicas del paciente (prótesis, audífonos, dientes, injertos óseos). A su vez, el uso de partes humanas impresas en 3D para la educación en medicina, como, por ejemplo, impresión de tejidos vivos para realizar ensayos relacionados al desarrollo de nuevas medicinas (medicina regenerativa - Vazhnov, 2014).

Vemos en la siguiente imagen la impresión de piel, cartílago y válvula aórtica generadas mediante técnicas de bioimpresión 3D.



Figura 9.18. Piel, cartílago y válvula aórtica mediante bioimpresión 3D Fuente: Comunicar Ciencia
<https://comunicarciencia.bsm.upf.edu/?p=1468>

9.5.5 Arquitectura

En el sector arquitectónico el desarrollo de modelos de diseño asistido, con su siguiente obtención de un modelo sólido han permitido obtener maquetas digitales, infografías y animaciones virtuales de los proyectos con una calidad muy atractiva. De esta manera ha ido reemplazando las técnicas manuales para la visualización de modelos de edificios de alta precisión. (SICNOVA, s.f).

Vemos en la siguiente imagen un modelo de edificios reales de una ciudad impresos en 3D a escala 1/1000.



Figura 9.19 - Maqueta de edificio impresa en 3D Fuente: Sicnova
<https://sicnova3d.com/blog/el-impacto-de-la-impresion-3d-en-la-arquitectura/>

9.5.6 Venta al por menor

Para las ventas al por menor se utiliza en la creación de juguetes, joyas, decoraciones de hogar y otros, permitiendo elaborar diseños únicos. También para la elaboración de repuestos cómo lo vimos anteriormente para efectuar reparaciones de autos y hogar (Márquez, 2015 - Marketing Directo, 2013).

A continuación, se muestra imagen de lámparas Regolit la cual muestra distintos diseños que se pueden realizar con la fabricación aditiva.



Figura 9.20 - Lámpara Regolit. Fuente: 3D Natives
<https://www.3dnatives.com/es/12-ikea-hacks>

9.5.7 Deportes

Su utilización en las áreas recreativas cómo deportes está orientada a geometrías y formas de equipos y accesorios que no son posibles fabricar con métodos tradicionales. Por ejemplo, para la creación de equipos personalizados para mejor ajuste y protección, creación de prendas específicas (botines de fútbol) adaptados a los datos biomecánicos del individuo. Creación de prototipos de materiales y colores múltiples para realizar pruebas de producto (Imprimalia 3D, 2015).

Vemos en la siguiente imagen un botín en dónde la suela, los tacos que les permitirían evitar resbalones y mantenerse en pie tras las embestidas de sus rivales se habían fabricado gracias a una impresora 3D.



Figura 9.21 -. Botines o Zapatillas de Súper Bowl - Fuente: Imprimalia 3D
<http://www.imprimalia3d.com/noticias/2014/02/04/001217/impresi-n-3d-tambi-n-fue-protagonista-superbowl>

10. REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA

Autor: Dr. Claudio Delrieux

10.1 UNA INTRODUCCIÓN A SUS APLICACIONES

En este capítulo presentamos brevemente los conceptos y las tecnologías subyacentes a la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA). Ambas comparten un tronco común al combinar mundos virtuales con la percepción de la realidad (en diferentes proporciones cada una). Se mencionan las tecnologías utilizadas más populares, y algunas de las aplicaciones más comunes en diferentes contextos.

10.2 INTRODUCCIÓN

La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada (RV y RA) han experimentado un extensivo desarrollo y popularización en las últimas dos décadas, y se han aplicado de forma exitosa en entornos industriales, académicos, productivos, y socio-culturales. Estas tecnologías representan la posibilidad de integrarse en forma flexible en diversos entornos, para mejorar la comprensión de la realidad, optimizando aprendizajes y reforzando la capacidad cognitiva de quienes las emplean.

La implementación de RV y RA como herramienta de trabajo aún constituye un reto dado que las plataformas *turnkey* son aún muy costosas y de difícil integración, y los *frameworks* genéricos requieren desarrollos de software específicos. Por otro lado, las tecnologías de apoyo a la RV y RA se están volviendo potentes y compactas, llevado de la mano de los smartphones, la evolución de los sensores, y el poder de cómputo de los dispositivos de propósito general. Esto permite predecir que la oferta de aplicaciones de RV y RA, y su evolución hacia aplicaciones simples y económicas, generarán grandes cambios en la manera de acceder y manipular la información en todos los contextos de uso.

Para demarcar un poco el contexto de RV y RA, en la siguiente figura representamos a ambas como un “continuo” de posibilidades, que va desde el entorno puramente real hasta el entorno puramente virtual. El área comprendida entre los dos extremos donde se combina lo real y lo virtual se puede denominar *Mixed Reality* o Realidad Mixta.



Figura 10.1 - El continuo entre RV y RA (fuente: elaboración propia).

10.3 DEFINICIONES

RV y RA son tecnologías emergentes que permiten generar experiencias en las que se añade contenido virtual (en diferentes proporciones y maneras) al mundo real, aumentando de esa manera la percepción que tenemos del mismo o sinterizándola con la percepción de información virtual. Mediante estas tecnologías se pueden incorporar contenidos contextualizados y específicos, incluyendo texto, imágenes, audio, vídeos, modelos 3D, etc. Esta información extra, superpuesta a la realidad, puede brindar apoyo y ayuda a mejorar el conocimiento, la performance y el foco de las personas que la utilizan y permitirles un mayor grado de percepción y comprensión lo que sucede a su alrededor.

El término Realidad Aumentada fue acuñado en 1990 por Tom Claudell, un investigador de la compañía aérea Boeing. Claudell y sus colegas desarrollaron sistemas HMD (Head-mounted Display) que permitían a los ingenieros ensamblar complejos cableados en las aeronaves mediante la proyección de imágenes sobre un “display” muy cercano a los ojos (ver Fig. 10.2(a)). Durante la década de los 90 se desarrollaron aplicaciones industriales y militares basadas en Realidad Aumentada, pero los requerimientos técnicos de aquella época mantuvieron esta tecnología fuera del alcance de la mayor parte de los usuarios.



Figura 10.2 - (a) Head Mounted Display; (b) ARToolkit (fuente: Flickr).

En 1999 se produjo un gran avance en estas tecnologías de la mano del desarrollo del grupo de Hirokazu Kato, el cual creó ARToolkit (ver Fig. 10.2(b)), una potente biblioteca de herramientas para crear aplicaciones de RA. ARToolkit permitió

que la RA (y por consiguiente la RV) fuese accesible a un abanico mucho más amplio de investigadores y desarrolladores. En la actualidad, la RA está en expansión gracias al desarrollo de los smartphones, y está evolucionando permanentemente hacia aplicaciones fáciles de usar, más prácticas y útiles desde el punto de vista del usuario (ver Fig. 10.3).



Figura 10.3 - Navegador Wikitude (fuente: Flickr).

Como mencionamos, RV y RA son tecnologías muy relacionadas, pero a la vez diferentes en muchos aspectos. RV sumerge al usuario en un mundo virtual generado por la computadora, reemplazando totalmente su percepción del mundo real por un mundo totalmente artificial, incluyendo muchas veces actuadores (sensores hápticos) para accionar dicho mundo, mientras que en RA se combina el mundo real con el contenido digital virtual, con el objetivo de que el usuario mejore su percepción de la realidad, permitiendo un mayor conocimiento de la misma (ver Fig. 10.4).

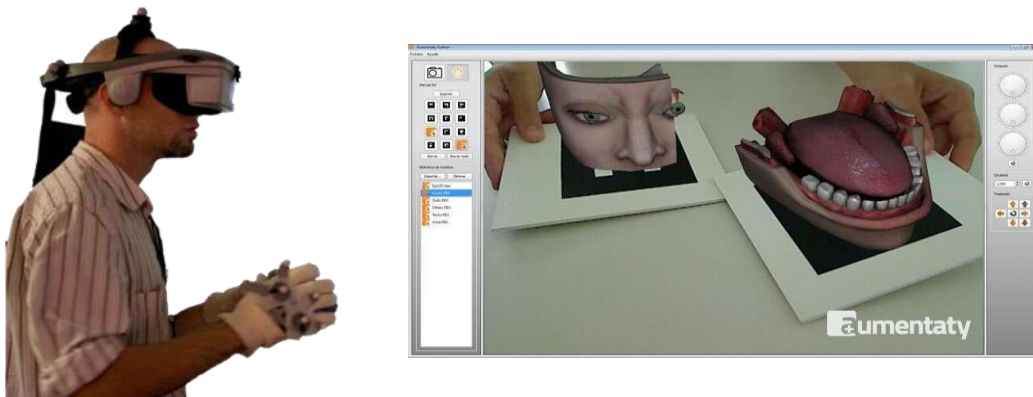


Figura 10.4 - Aplicaciones típicas (a) RV y (b) RA (fuente: Flickr).

En la RA, el usuario puede interactuar en un entorno real complementado con información virtual, percibiendo que lo real y lo virtual coexisten. Se mantiene el contacto con la realidad y por tanto existe la posibilidad de recibir información externa

sobre acciones a realizar, mientras que en la RV la interacción es siempre mediada por la computadora y dentro del mundo virtual. La RA parece ser una tecnología más adecuada para entornos industriales y laborales, ya que no distrae la atención del mundo real, permitiendo que los usuarios sean capaces de utilizar esta tecnología y, al mismo tiempo, seguir instrucciones operativas.

En particular, la RA no es una tecnología que necesite de muchos requerimientos técnicos para ponerla en práctica, básicamente una cámara, una computadora (tablet, smartphone) con pantalla (o lentes) y el software adecuado. Últimamente las consolas de videojuegos están incursionando en aplicaciones y usos de RA, y se vislumbra un amplio y rico panorama en aplicaciones de RA en el contexto de los *juegos serios* y la propedéutica asistida por computadora.

La RV, en cambio, requiere de un equipamiento y un contexto de uso muy específico, como cascos provistos de visores especiales, trajes y guantes equipados con sensores hápticos. Es por lo tanto más “invasiva” y compleja. Por otro lado, permite actuar y desempeñarse en contextos donde la RA es inadecuada (por ejemplo, simulaciones de túneles de viento, altos hornos, etc.). Por dichas razones, la RV tiene mayores aplicaciones en el área de la investigación básica y aplicada, y en la educación. Además de los elementos de hardware y software anteriores, son necesarios elementos *activadores* o *disparadores* (marcadores, imágenes, objetos, códigos QR o puntos geolocalizados, ver Fig. 10.5).

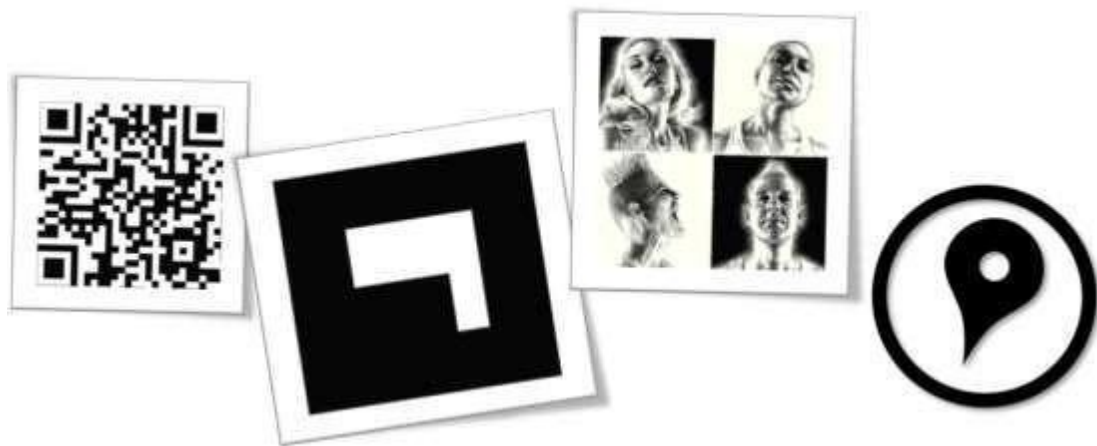


Figura 10.5 - Activadores de la RA o RV (fuente: Google images).

10.4 NIVELES DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

Podemos clasificar “crudamente” la RV y RA en niveles de acuerdo a su forma de trabajo, parámetros, sistemas de seguimiento y técnicas empleadas. Así podemos distinguir cinco niveles. Los primeros tres son casi privativos de la RA, el último de la RV, y el cuarto participa de ambos tipos de tecnología.

- Nivel 0 – Hyperlinks en el mundo físico.
- Nivel 1 – RA basada en marcadores.
- Nivel 2 – RA sin marcadoras.
- Nivel 3 – RV y RA con visión aumentada.
- Nivel 4 – Mundos virtuales.

10.4.1 Hyperlinks en el mundo físico

Este tipo de RA considerado como simple o inicial, posibilita enlazar el mundo físico con el mundo virtual a través del hyperlinks típicamente codificados en códigos QR puestos *in situ*. Para leer un código QR debemos instalar (típicamente en tablets o celulares) un lector adecuado. Actualmente todos los smartphones incluyen estos lectores por defecto en las instalaciones de sus sistemas operativos (Android o IOS, ver Fig. 10.6).

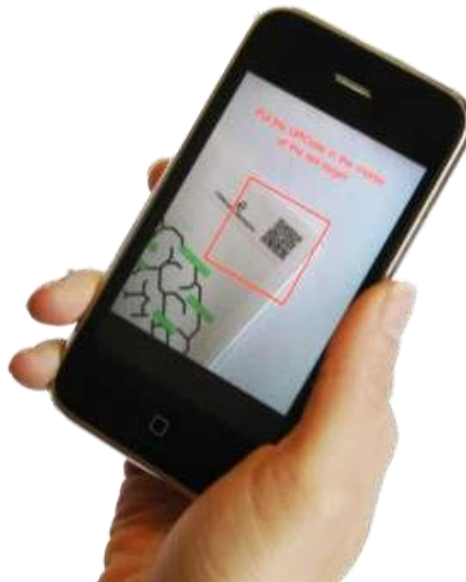


Figura 10.6 - Lectura de un código QR (fuente: Google Images).

Los códigos QR no son marcadores de RA (éstos únicamente pueden ser identificados por la aplicación para la que han sido creados, y la información que se muestra en un marcador de RA viene determinada por la aplicación a la que está asociado, ver más abajo). Sin embargo, en un código QR, al estar la información codificada en el propio símbolo, puede ser leída por cualquier lector de códigos QR. Actualmente es posible utilizar generadores libres y gratuitos de códigos QR que permiten crear hyperlinks en un instante. Son muchas las experiencias y posibilidades del empleo de los códigos QR en diversos entornos industriales, corporativos, laborales, educativos, etc.

10.4.2 Realidad Aumentada basada en marcadores

La RA basada en marcadores es considerada la forma más popular y sencilla. Se emplean como marcadores unos símbolos impresos sobre los que se superpone algún tipo de información digital (objetos 3D, vídeo, imágenes, etc.) cuando son reconocidos por el software de RA que estamos ejecutando. Los marcadores están formados generalmente por un cuadrado de color negro con un diseño determinado en su interior que permite que se diferencien unos de otros. Para experimentar este tipo de RA el procedimiento general suele ser el siguiente:

- Imprimir el marcador.
- Iniciar la aplicación.
- Situar el marcador delante de la cámara.
- El software reconoce el marcador y superpone generalmente un modelo 3D.

Un buen ejemplo de aplicación de RA basada en marcadores fue Ezflar una herramienta que permitió crear escenas de RA que consiguió ser muy popular al ofrecer el primer generador online. Otra aplicación a destacar es el plugin AR-media para Google Sketchup y Autodesk 3Ds Max (ver Fig. 10.7), desarrollado por la empresa Inglobe Technologies. Este plugin permite a los usuarios visualizar y analizar sus creaciones en 3D directamente en su entorno físico, además de todos los modelos de la Galería 3D de Google.



Figura 10.7 - (a) Google Sketchup; (b) Autodesk 3Ds Max (Fuente: Google Images).

10.4.3 Realidad Aumentada sin marcadores

Como su nombre indica, este tipo de RA se basa en el reconocimiento de imágenes por sus características o atributos (features), su geolocalización y otras técnicas, que permiten reconocer el punto de despliegue de la información virtual sin requerir de uso de marcadores. Esto ofrece más posibilidades que la RA basada en marcadores, y si bien es más compleja (requiere capacidades mayores de procesamiento de imágenes), se considera que es el futuro de la RA dada la infinidad

de aplicaciones que pueden ser desarrolladas usando esta tecnología.

En la RA basada en el reconocimiento de imágenes y contextos, cuando una imagen u objeto es reconocido, se desencadena la acción, superponiéndose, en ese momento, el contenido digital: una imagen, un vídeo o un modelo 3D. Para reconocer un objeto se requiere una imagen de referencia del mismo, efectuar un proceso de entrenamiento de reconocedores de objetos a partir de los atributos de las imágenes, y finalmente un identificador. Todos estos procesos son intensivos en procesamiento de imágenes y en aprendizaje de máquina. El aprendizaje profundo está actualmente facilitando mucho estas tareas para objetos genéricos.

En los últimos años se han venido desarrollando aplicaciones para dispositivos móviles llamadas “navegadores de RA”. Estas aplicaciones utilizan el hardware de los smartphones (GPS, brújula, acelerómetro, ADSL) para mostrar una capa de información sobre puntos de interés de nuestro entorno. Mediante el GPS se identifica la posición del usuario, la brújula permite conocer la orientación del dispositivo y con el acelerómetro se detectan cambios de elevación.

Con esta combinación de datos, y empleando la conexión a Internet del smartphone, se construye la visión aumentada del lugar. Desde que apareció el primer navegador de RA en el año 2008, se han desarrollado multitud de aplicaciones basadas en la geolocalización. Estas aplicaciones permiten al usuario visualizar los puntos de interés (POIs) de entre un grupo conspicuo de lugares (ver Fig.10.8) y acceder a información relacionada con los mismos.



Figura 10.8 - Ipad2 con aplicación de RA (fuente: Flickr).

10.4.4 Realidad Virtual y Realidad Aumentada por visión aumentada

Se puede considerar este último tipo como la superposición entre RV y RA. También se la considera “espacios inmersivos” o de realidad inmersa. Google entre otras cosas desarrollo lentes inteligentes (smart glasses) que permiten al usuario ver directamente su entorno “aumentado” a partir de la información digital adicional que le proporcionará el dispositivo (ver Fig. 10.9(a)). Por otra parte, ingenieros de la

Universidad de Washington llevan tiempo trabajando en lentes de contacto que proyectarían la Realidad Aumentada directamente a nuestros ojos (ver Fig. 10.9(b)).



Figura 10.9 - (a) Project Glass de Google y (b) lentes biónicas (fuente: University of Washington).

10.4.5 Mundos virtuales

Los mundos virtuales simulan un contexto o entorno artificial (inspirado o no en la realidad) con el cual los usuarios pueden interactuar a través de lentes o cascos especiales y sensores de movimiento o hápticos. Llevado a un extremo, la inmersión de los usuarios puede hacerse a través de avatares. En las organizaciones los mundos virtuales funcionan como plataformas de abastecimiento colectivo. Los personajes, objetos y demás elementos en el mundo virtual se representan con gráficos en 2D o 3D según sea el objetivo final. Hay muchos ejemplos representativos, especialmente para juegos serios en ambientes inmersivos (simuladores de vuelo), para aplicaciones de enseñanza (MOODLE), cirugía virtual y telepresencia en medicina.

A su vez, la industria del entretenimiento ha visto un gran mercado, permitiendo que los usuarios interactúen entre ellos a través de avatares, el uso de moneda y bienes virtuales, NTFs y demás activos intangibles. Muchos de estos mundos virtuales son conocidos como videojuegos masivos en línea. Recientemente el CEO de Facebook anunció que el futuro de la red social se encamina a convertirse en Metaverso (una forma literaria de bautizar a los mundos virtuales).

Los mundos virtuales son plataformas de gran valor y utilidad para las comunidades de práctica. El sector de la educación y el de cursos de entrenamiento profesional son algunas de áreas de aplicación más rentables de mundos virtuales (como por ejemplo Second Life), y su adopción por parte de las más prestigiosas

universidades del mundo se aceleró a partir del aislamiento impuesto por la pandemia. Asimismo, el entrenamiento profesional y práctico para médicos, enfermeras, estudiantes de medicina, de enfermería, gestores de hospitales (y también pacientes) es un área de crecimiento vertiginoso de la mano de los mundos virtuales y los juegos serios inmersivos (por ejemplo, River City).

10.5 ALGUNAS APLICACIONES DE LA REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

Las tecnologías subyacentes a la Realidad Virtual y la Aumentada están en pleno desarrollo y abaratamiento, al tiempo que las capacidades de las computadoras hogareñas y de la infraestructura de telecomunicaciones crece exponencialmente. Estos y otros factores permiten vislumbrar un gran cambio en nuestra forma de acceder a la información y la posibilidad de proporcionar ricas experiencias laborales y de aprendizaje de la mano de la RV y la RA. A continuación, mencionamos algunas de estas aplicaciones.

10.5.1 Aprendizaje basado en el descubrimiento

La Realidad Aumentada combinada con dispositivos móviles constituye una potente herramienta que puede facilitar y apoyar el aprendizaje basado en el descubrimiento. El gran auge de los dispositivos móviles en estos últimos años ha permitido las condiciones perfectas para el desarrollo de la Realidad Aumentada y que día a día veamos cómo aparecen aplicaciones que muestran un potencial importante en el terreno educativo y laboral, tanto para proporcionar experiencias de aprendizaje contextualizadas, como de exploración y descubrimiento de información de forma casual o por iniciativa propia.

Actualmente ya son muchos aquellos lugares de históricos y museos, que proporcionan información utilizando la tecnología de la Realidad Aumentada a sus visitantes, donde mediante el uso de una aplicación instalada en el smartphone se facilita información adicional en forma de texto, audio, vídeo, mapas, etc., reforzándose la experiencia de aprendizaje gracias a la capacidad de la Realidad Aumentada de aumentar literalmente la realidad, motivando al usuario hacia el aprendizaje basado en el descubrimiento. Las excursiones didácticas se pueden convertir en búsquedas virtuales de información donde el alumno reciba instrucciones y cuestionarios asociados a los diferentes puntos de interés a visitar a través de sus teléfonos móviles.



Figura 10.10 - Captura de pantalla de Historypin (fuente: Google).

10.5.2 Formación y desarrollo de habilidades profesionales

La formación profesional es una de las grandes áreas de aplicación de la RV y la RA, pudiéndose recrear situaciones reales de trabajo y mejorar la comprensión en las actividades de formación práctica, superponiendo información relevante que permita un mejor seguimiento de los procesos. En este contexto, la RV y la RA pueden ofrecer posibilidades de interactuar con maquinaria industrial real sobre la que se muestre una capa de datos que proporcione información adicional sobre su empleo, y de esta forma, mejorar la formación de los técnicos de montaje y mantenimiento y prevenir posibles errores en la manipulación de la misma.

La investigación en el campo de la Realidad Aumentada está permitiendo el desarrollo de aplicaciones que facilitan las tareas de mantenimiento complejas. Un ejemplo es una aplicación de BMW que guía al mecánico en el proceso de reparación del motor de un coche. Usando unas gafas de datos conectadas de forma inalámbrica a un potente ordenador, el mecánico recibe información adicional sobre el motor que está reparando. Además del entorno real, el mecánico puede ver animaciones que le muestran el procedimiento para montar/desmontar piezas y qué herramientas debe utilizar, además de recibir instrucciones a través de unos auriculares integrados en las gafas que le van guiando en el proceso paso a paso.



Figura 10.11 - Realidad Aumentada en el service de BMW (fuente: BMW press).

La Realidad Virtual puede ir más allá, permitiendo la interacción con maquinaria o equipo virtuales sin correr riesgos de daños o perjuicios. La RV y RA pueden convertirse en el puente entre los conceptos teóricos y la realización formación práctica. Un smartphone o tablet puede capturar la imagen del dispositivo o herramienta a emplear y tras ser reconocida por el software mostrar en pantalla al empleado la información adicional que indiquen sus especificaciones técnicas, modo de utilización y pasos a seguir para realización de la actividad formativa de taller o laboratorio.

Asimismo, estas tecnologías facilitan la adquisición de aprendizajes prácticos en los procesos formación virtual o e-learning. El desarrollo de plataformas de teleformación de Realidad Aumentada permitirían la posibilidad de reproducir contextos laborales a medida, con el objetivo de proporcionar una formación más práctica y solucionar las carencias que en este sentido tiene la formación online, accediéndose a unos contenidos que únicamente puede ofrecer la formación presencial.

10.5.3 Juegos Serios con Realidad Aumentada

Los juegos serios por medio de Realidad Aumentada tienen la capacidad de poder trasladar de una forma lúdica los conocimientos al mundo real. A través de la interactividad e integración de los juegos con el medio real, este tipo de actividades permiten crear conocimientos significativos y fácilmente aprendibles. Es posible aprender jugando y a través de los juegos serios y con la tecnología de RV y RA,

conseguir un mejor acercamiento a alumnos o empleados, aumentar la motivación y la productividad, una lograr una mayor interacción e inmersión y aprendizajes más significativos.

Instituciones de prestigio como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Harvard han trabajado en el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada en forma de juegos de simulación, en éstas se combinan experiencias inmersivas en el mundo real, donde la realidad es el escenario del juego, con información adicional que es suministrada a los usuarios a través de sus teléfonos inteligentes. Uno de los primeros juegos desarrollados en el MIT fue “Environmental Detectives”, un juego en el que se retaba a los estudiantes a convertirse en técnicos ambientales con el objetivo de descubrir el origen de los problemas que se estaban produciendo en el medio ambiente de su comunidad y diseñar soluciones adecuadas. Un juego con el que se pretendía iniciar a los alumnos en la investigación científica, en el que se combinaba un espacio de juego real con instrumentos y productos químicos virtuales gracias a la tecnología de la Realidad Aumentada.

10.5.4 Textos con Realidad Aumentada

Otro ámbito de aplicación es el desarrollo de textos (libros, manuales, etc.) con Realidad Aumentada, donde la incorporación de esta tecnología introduce una nueva dimensión que enriquece sus contenidos con materiales interactivos complementarios que permiten un aprendizaje más efectivo y una mayor motivación del alumno. Desde la introducción del MagicBook de Mark Billinghurst en el 2001, muchos investigadores y empresas han desarrollado textos con esta tecnología. Libros interactivos con modelos 3D, video, sonido y demás multimedios, que posibilitan al lector interactuar, a veces de forma muy sencilla, acercando o moviendo el libro o un marcador con respecto a la cámara y otras veces de una forma más inmersiva, permitiéndole un cierto grado de control de la escena que está visualizando. A pesar de las posibilidades que ofrece la Realidad Aumentada a las publicaciones en papel, todavía no está muy introducida en el área del libro de texto, si bien ya hay editoriales que están dando sus primeros pasos para proporcionar materiales basados en esta tecnología.

10.5.5 Modelado de objetos 3D

Mediante herramientas de modelado de objetos y aplicaciones de RA, se pueden crear y visualizar modelos 3D y manipularlos: acercarlos, alejarlos, girarlos, colocarlos en lugares determinados o explorar sus propiedades físicas. Existen aplicaciones de modelado y animación 3D que permiten al usuario la creación de

modelos propios. Algunos de los programas de modelado 3D más empleados son los siguientes:

10.5.5.1 Google Sketchup es una herramienta de modelado 3D muy intuitiva diseñada para que cualquier persona pueda crear y compartir sus modelos. Está disponible en dos versiones, una versión básica que se distribuye gratuitamente y otra profesional de pago.

10.5.5.2 Blender es una aplicación open source y gratuita para la creación de modelos 3D. Es de sencilla instalación y no es muy exigente con los requisitos del sistema. A diferencia con Google Sketchup su interfaz es menos intuitiva.

10.5.5.3 Autodesk 3ds Max es quizás el programa de modelado y animación 3D más empleado. En Autodesk Education Community30 es posible la descarga del software para uso personal y propósitos educativos.

Cuando el objetivo no es la creación de los modelos 3D, un dato a tener en cuenta es la existencia de colecciones con multitud modelos 3D con potencial educativo, donde los usuarios comparten sus creaciones. Uno de estos espacios es la Galería 3D de Google. La visualización de los modelos 3D en Realidad Aumentada es posible mediante aplicaciones gratuitas para uso no comercial, y es desarrollada para usuarios sin conocimientos de programación. Algunas aplicaciones son las siguientes:

10.5.5.4 BuildAR Free version es la primera versión del software BuildAR lanzado por HITLab NZ en 2008, que proporciona la funcionalidad básica que se requiere para crear escenas de realidad aumentada de una forma sencilla. Con este software permite asociar fácilmente modelos 3D a marcadores propios y controlar su rotación, traslación y escala.

10.5.5.5 AR-media de Inglobe Technologies permite al usuario visualizar sus modelos 3D creados con Google Sketchup o Autodesk 3ds Max, directamente en su entorno real mediante un marcador que debe colocar en el campo de visión de la cámara de su ordenador.

10.5.5.6 Atomic Authoring Tool es una aplicación que permite la creación de aplicaciones de Realidad Aumentada. Atomic se creó con el objetivo de proporcionar una herramienta open source que pudiera ser modificada con facilidad y que proporcionase el acceso a la tecnología de la Realidad Aumentada de forma sencilla y sin necesidad de programación.

10.5.5.7 Aumentaty Author, es una iniciativa impulsada por Bienetec y LabHuman (Universidad Politécnica de Valencia), ideada con el objetivo de proporcionar un conjunto de soluciones software de Realidad Aumentada en diversos ámbitos, pensando en especial en el sector de la educación. Actualmente ya están disponibles Aumentaty Author, un práctico programa para la creación de escenas de Realidad Aumentada y Aumentaty Viewer, un visor que permite visualizar y compartir contenidos independientemente de la herramienta de autor.

11. SISTEMAS DE INTEGRACIÓN

Colaboración entre sistemas heterogéneos (y no tanto)

Autor: Esp. Damián Barry

11.1 SISTEMAS ORGANIZACIONALES E INTERACCIONES.

11.1.1 Actores, roles y necesidades

Dentro de los distintos sistemas organizacionales, ya sean privados, públicos o de gobierno, nos encontramos con una gran cantidad de actores que necesitan intercambiar servicios e información. Estas operaciones están sumamente atomizadas, requiriendo la intervención simultánea de los actores mencionados.

A dichas operaciones se agregan además intereses contrapuestos y necesidades de control y contralor que lo hacen más complejo aún.

Esta complejidad genera una gran cantidad de dialectos de comunicación entre las partes, provocando el clásico “teléfono descompuesto”. Debido esto, normalmente, a reglas de interpretación poco claras. Donde el principal damnificado es el hombre, donde normalmente es sometido a largas esperas y en algunos casos re-hacer los trámites y operaciones por dicha falta de interpretación.

Es por ello que la alta interoperabilidad de dichos servicios e información requiere de una interpretación precisa de lo que se solicita como servicio y de lo que se pretende informar o recibir como información.

De aquí que la mayor necesidad de las organizaciones y actores intervinientes sea la definición de estándares de servicios y comunicaciones que garanticen o por lo menos minimicen la posibilidad de confusiones y malas interpretaciones en el intercambio de información.

Esta situación no es menor si tenemos en cuenta que muchos de los servicios propuestos tienen una criticidad muy alta, como puede ser por ejemplo la correcta identificación de una persona como paciente en un hospital y el acceso a su historia clínica centralizada. Fallar en esta situación podría en algunos casos provocar la muerte del paciente por falta o mala interpretación de la información requerida.

11.1.2 Sistemas e interoperabilidad

La sociedad y su sistema de organización social, requiere que sus organizaciones, ya sean privadas, semipúblicas o públicas interaccionan tanto con los ciudadanos (en cualquiera de sus roles) como con otras organizaciones.

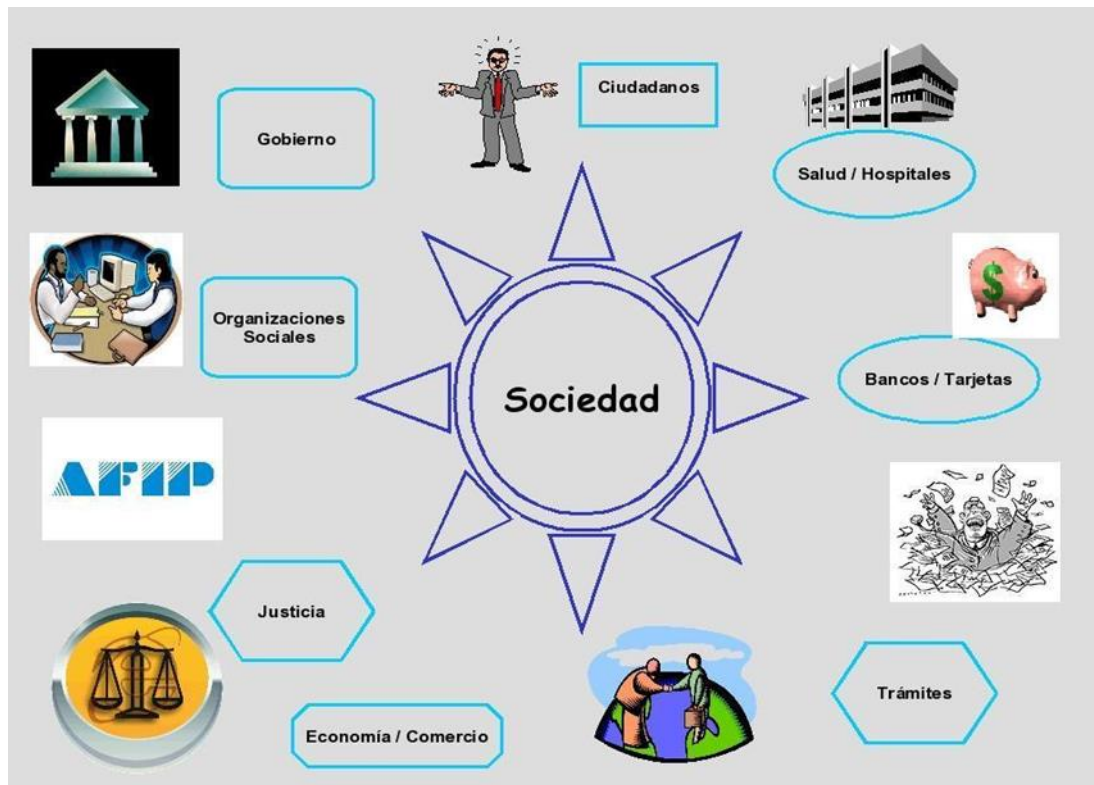


Figura 11.1

- Los ciudadanos están ligados a distintos organismos y organizaciones por diversos motivos dentro de sus obligaciones y derechos. También están vinculados a organizaciones privadas o semi-públicas por motivos de distinto grado de pertenencia de acuerdo a sus inclinaciones, actividades sociales y profesionales.
- En este sentido algunos ejemplos que podemos mencionar son:
 - Un maestro está ligado a la escuela e indirectamente al ministerio de educación.
 - Un empleado a la nómina de una empresa y al banco donde se le liquidan sus haberes.
 - Un paciente, está ligado al sistema de salud: hospitales, centros de atención, Obra social o prepaga.
 - Una Organización o empresa está vinculada a los gobiernos municipales, provinciales y nacionales debido a sus obligaciones.
 - Al igual que un ciudadano está vinculado a los gobiernos municipales, provinciales y nacionales debido a sus obligaciones.
- El nexo común es la sociedad en sí misma.
- El factor impulsor es la organización de dicha sociedad con sus actividades, sociales, económicas y las obligaciones y derechos de los ciudadanos y actividad privada (empresas y organizaciones).
- El estado está obligado a supervisar y ordenar todas las actividades ejecutadas dentro de una sociedad.

- Todos los integrantes de dicha sociedad tienen un alto nivel de interdependencia.

En la figura presentada a continuación se puede apreciar un ejemplo solamente para el área de salud:

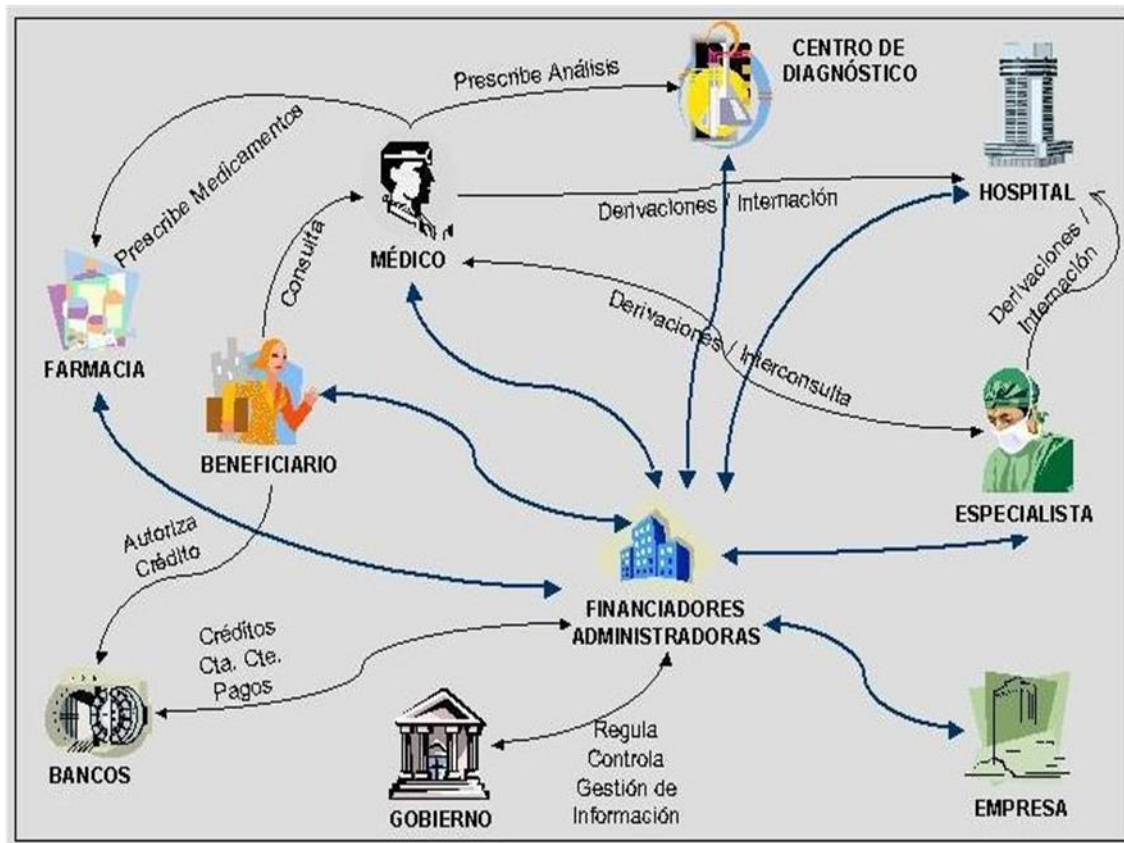


Figura 11.2

Claramente se puede observar el nivel de interoperabilidad, dependencia y atomización que nos llevan a concluir el siguiente diagnóstico:

- Sistema atomizado con muchos intermediarios.
- Industria de información intensiva.
- Gastos transaccionales y operacionales elevados con tendencia a la ineficiencia.
- Situación económica / financiera comprometida.
- Falta de políticas integrales y estándares.
- Escasa inversión en tecnología.

Es importante destacar el rol central que tienen los factores económicos dentro de esta interoperabilidad y el papel preponderante que juegan las organizaciones financieras y el gobierno como factores de equilibrio entre calidad y distribución de las prestaciones.

La evolución de los sistemas sociales hace pensar que estamos frente a una problemática de demanda infinita y recursos limitados y es aquí donde estas organizaciones tienen la responsabilidad de administrar y distribuir en toda la población el derecho y acceso a la información y un equilibrio entre las actividades desarrolladas en una sociedad.

11.2 ORGANIZACIONES DEDICADAS A LA INTEROPERABILIDAD

11.2.1 OASIS

OASIS, acrónimo de (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) es un consorcio internacional sin fines de lucro que se orienta al desarrollo, consenso y adopción de estándares para el intercambio de información entre aplicaciones (e-Business, e-Government).

Los miembros del consorcio deciden cómo y qué trabajos se deben emprender a través de un proceso abierto y democrático.

Los trabajos técnicos abarcan algunas de las siguientes categorías entre otras: Adoption Services, Computing Management, Document-Centric Applications, e-Commerce, Law & Government, SOA, Standards Adoption, Web Services, XML Processing.

11.2.1.1 Historia

OASIS fue fundada inicialmente en 1993 como una asociación comercial, denominada “SGML Open”, para promover la adopción del estándar SGML. Principalmente mediante el desarrollo de actividades educativas, incluyendo también actividades técnicas como el intercambio de especificaciones en organizaciones administrativas.

En 1998, con el apogeo de XML en TI, SGML cambio su enfoque de SGML a XML, y cambio su nombre a OASIS. El área de interés del consorcio abarca desde promociones de adopción de estándares hasta el desarrollo de especificaciones técnicas de los mismos. En julio del 2000 se creó un nuevo comité técnico. En la actualidad hay cerca de 70 comités.

Durante 1999 OASIS se reunió con la UN/CEFACT, el comité de las Naciones Unidas para negociar los estándares de negocios, para que conjuntamente se desarrollen nuevas normas y estándares para el intercambio de información electrónica. La junta inicial se la llamo “ebXML” y se reunieron por primera vez en noviembre de 1999, fue establecida por un periodo de 3 años. En la reunión final bajo los primeros estatutos, en Viena, UN/CEFACT y OASIS coincidieron en dividir el

trabajo en las dos organizaciones y coordinar la finalización de los trabajos en comités específicos. En 2004 OASIS propuso la especificación de ebXML a la ISO TC154 donde fue aprobada como la ISO 15000.

Algunos de los estándares desarrollados por OASIS:

- **DITA** (OASIS Darwin Information Typing Architecture) es un módulo portable y extensible basado en el lenguaje XML para temas básicos como ayuda on-line, documentación de proyectos, asesoramientos y capacitación.
- **OpenDocument** (OASIS Open Document Format for Office Applications) es un formato de documento abierto para el respaldo de documentos de oficina tales como documentos de texto, planillas de cálculo, presentaciones, memos, y gráficos.
- **SAML** (Security Assertion Markup Language) es un estándar basado en XML para la seguridad en el intercambio, autenticación y autorización de información.
- **XRI** (eXtensible Resource Identifier) es un esquema compatible con URI y un protocolo de resoluciones usado por identificadores abstractos para la identificación y intercambio de recursos a través de dominios y aplicaciones.
- **XDI** (XRI Data Interchange) es un estándar para el intercambio, interconexión y sincronización de datos (“dataweb”) mediante el uso de múltiples dominios y aplicaciones usando documentos XML (XRIs, eXtensible Resource Identifiers) y nuevos métodos distribuidos de control de datos llamados “linkContract”.
- **LegalXML** es un estándar para el intercambio de información legal y jurídica entre todas las partes del sistema judicial.
- **Advanced Message Queueing Protocol (AMQP)** es el estándar para el intercambio de mensajes sincrónicos y asincrónicos mediante utilización de colas. Incluye además todos los estándares relacionados
- **Biometric Identity Assurance Services (BIAS) SOAP Profile** es el estandar que permite especificar un perfil SOAP que implementa las operaciones abstractas de Servicios que garantizan identidad biométrica (BIAS) especificadas en INCITS 442 como mensajes SOAP.
- Toda la definición de estándares del ecosistema para la implementación de **Web Services** incluyendo entre otros: Web Services Basic Reliable and Secure Profiles (WS-BRSP), Web Services Calendar (WS-Calendar), Web Services Secure Exchange (WS-SX), Web Services Security (WSS), Web Services Transaction (WS-TX), WS-BPEL Extension for People (BPEL4People), etc.

El consorcio es de carácter internacional y por lo tanto crea las normas para un mercado internacional. Con la oficina principal en Estado Unidos de América, el consorcio tiene la representación corporativa en Europa y Asia, y participación activa de miembros en los cinco continentes.

Los miembros incluyen:

- Usuarios que buscan asegurar sus requisitos comerciales.

- Agencias gubernamentales que quieren minimizar la superposición de normas y reducir el riesgo de la nueva tecnología.
- Los proveedores de software, impulsando la cooperación de la industria a través de normas y estándares.

Además, ofrece un rango de niveles de miembros para los usuarios y vendedores, gobiernos y universidades, grupos de comercio y proveedores de servicios.

Los archivos de los Comités Técnicos de OASIS, documentos y los correos electrónicos son públicamente accesibles incluso para los no-miembros y pueden ser supervisados y mejorados abiertamente.

OASIS se caracteriza por su gobierno y su forma de operación. Los mismos miembros fijan la agenda técnica, usando un proceso sencillo diseñado para promover el consenso en la industria y para unir esfuerzos dispares. Los trabajos completados son debatidos mediante el voto abierto (Ballot). Los funcionarios de la Junta Directiva de OASIS y la Junta Asesora Técnica son escogidos por elección democrática para servir por el término de dos años. La Dirección del consorcio esta basada en el mérito individual y no en su contribución financiera, situación corporativa o cita especial.

OASIS mantiene participación y relaciones con algunas de siguientes organizaciones:

- W3C
- ISO
- ISO/IEC JTC1
- ITU
- UNECE
- RosettaNet
- Y muchas otraS.

11.2.2 W3C

El Consorcio World Wide Web (W3C) es una comunidad internacional donde las organizaciones miembros, el staff de tiempo completo y el público interesado, trabajan juntos para desarrollar estándares web.

La misión del W3C es llevar la World Wide Web a su máximo potencial mediante el desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento a largo plazo de la Web.

10.2.1 Principios de estándares abiertos

El 29 de agosto de 2012, cinco organizaciones mundiales líderes firmaron conjuntamente un acuerdo para afirmar y adherirse a un conjunto de Principios en apoyo del Paradigma de Estándares Moderno; un modelo abierto y de empoderamiento colectivo que permite mejorar radicalmente la forma en que las personas de todo el mundo desarrollan nuevas tecnologías e innovan para la humanidad.

10.2.2 Estándares

Los estándares del **W3C** definen una plataforma web abierta que permite el desarrollo de aplicaciones, contando con un potencial para permitir a los desarrolladores crear experiencias interactivas enriquecidas, impulsadas por grandes fuentes de datos disponibles en cualquier dispositivo. Aunque el alcance de la plataforma continúa evolucionando en permanente expansión, los líderes de la industria hablan casi al unísono sobre cómo HTML5 será la piedra angular de esta plataforma. Pero la fuerza total de la plataforma se basa en muchas más tecnologías que el W3C está creando, incluyendo CSS, SVG, WOFF, la pila de Web Semántica, XML y una variedad de API's.

W3C desarrolla estas especificaciones técnicas mediante un proceso diseñado para maximizar el consenso sobre el contenido de un informe técnico, para garantizar una alta calidad técnica y de difusión de los contenidos que le permiten obtener el respaldo de la comunidad en general.

Entre los principales estándares podemos mencionar:

- Estándares para el Diseño Web de aplicaciones, implican estándares para la creación y la representación de páginas web, incluidos HTML, CSS, SVG, Ajax y otras tecnologías para aplicaciones web ("aplicaciones web"). Esta sección también incluye información sobre cómo hacer que las páginas sean accesibles para personas con discapacidad (WCAG), internacionalizarse y hacer que funcionen en dispositivos móviles.
- Dispositivos Web: W3C se centra en tecnologías para permitir el acceso a la Web en cualquier lugar, en cualquier momento y con cualquier dispositivo (ubicuidad). Esto incluye el acceso a la Web desde teléfonos móviles y otros dispositivos móviles, así como el uso de tecnología Web en productos electrónicos de consumo, impresoras, televisión interactiva e incluso automóviles.
- La arquitectura web se centra en las tecnologías y los principios fundamentales que sustentan la web, incluidos los URI y HTTP.
- Web Semántica: Además de la clásica "Web de documentos", el W3C contiene una pila de tecnologías para admitir una "Web de datos", el tipo de datos que

se encuentran en las bases de datos. El objetivo final de la Web de datos es permitir que las computadoras realicen un trabajo más útil y desarrollen sistemas que puedan soportar interacciones confiables a través de la red. El término "Web Semántica" se refiere a la visión de W3C referidos a los datos enlazados. Las tecnologías de Web Semántica permiten a las personas crear repositorios de datos en la Web, construir vocabularios y escribir reglas para manejar datos. Los datos enlazados están potenciados por tecnologías como RDF, SPARQL, OWL y SKOS.

La visión del **W3C** para la Web implica la participación, el intercambio de conocimientos y, por lo tanto, la creación de confianza a escala mundial.

La Web se inventó como una herramienta de comunicación destinada a permitir que cualquier persona, en cualquier lugar, pudiera compartir información. Durante muchos años, la Web fue una herramienta de "solo lectura" para muchos. Los blogs y wikis trajeron más autores a la Web, y las redes sociales surgieron del floreciente mercado de contenido y experiencias Web personalizadas. Los estándares **W3C** han respaldado esta evolución gracias a una arquitectura sólida y principios de diseño.

La Web ha transformado la forma en que nos comunicamos entre nosotros. Al hacerlo, también ha modificado la naturaleza de nuestras relaciones sociales. Las personas ahora "se encuentran en la Web" y mantienen relaciones comerciales y personales, en algunos casos sin siquiera conocerse en persona. **W3C** reconoce que la confianza es un fenómeno social, pero el diseño de tecnología puede fomentar la confianza y la seguridad. A medida que haya más actividad en línea, será aún más importante respaldar interacciones complejas entre las partes de todo el mundo.

11.3 TECNOLOGÍAS NECESARIAS

11.3.1 SOA

SOA es la sigla que en inglés representa a "Service Oriented Architecture" (Arquitectura Orientada a los servicios).

Básicamente la arquitectura propuesta es un nuevo paradigma dentro de las ciencias informáticas que permite organizar y utilizar distintas capacidades distribuidas (servicios) ofrecidos por distintos actores (personas y/u organizaciones) a lo largo de Internet.

Esta arquitectura toma más fuerza gracias al surgimiento del concepto de Web Services (servicio Web) que se explicará más adelante.

Hasta ahora, la mayoría de las discusiones sobre SOA giraban en torno a temas sobre la integración de sistemas dispares, el aprovechamiento de las Bases de Datos existentes en una organización o la creación de una arquitectura robusta. Si bien todos estos temas son relevantes para SOA, existen otros temas significativos e

interesantes relacionados con SOA que merecen atención. Para lograr su objetivo de conectar sistemas heterogéneos y autónomos, SOA se adhiere a varios principios de diseño esenciales. Uno de los principios mantiene que la existencia de servicios independientes implica la presencia de partes de código y datos interconectados mediante mensajería.

Es más, los servicios están íntimamente vinculados a la mensajería ya que el único camino de entrada y salida de un servicio es a través de mensajes. No obstante, los servicios seguirán funcionando de forma independiente de los demás.

Por lo tanto, SOA proporciona una metodología y un entorno de trabajo para documentar capacidades de negocio y puede dar soporte a las actividades de integración y consolidación entre organizaciones.

En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la red como servicios independientes a los que tienen acceso de un modo estandarizado. La mayoría de las definiciones SOA identifican la utilización de Servicios Web (empleando SOAP y WSDL) en su implementación, no obstante, se puede implementar SOA utilizando cualquier tecnología basada en servicios.

Al contrario de las arquitecturas orientadas a objetos, SOAs está formada por servicios de aplicación débilmente acoplados y altamente interoperables. Para comunicarse entre sí, estos servicios se basan en una definición formal independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación (por ejemplo, WSDL. Ver Web Services más adelante). La definición de la interfaz encapsula (oculta) las particularidades de una implementación, lo que la hace independiente del fabricante, del lenguaje de programación o de la tecnología de desarrollo (como Java o .NET). Con esta arquitectura, se pretende que los componentes de software desarrollados sean muy reusables, ya que la interfaz se define siguiendo un estándar; así, un servicio C Sharp podría ser usado por una aplicación Java.

Dos ejemplos de soluciones comerciales SOA serían "Java Enterprise System" de Sun Microsystems y "Connected Services Framework" (BizTalk® Server + SQL Server + Windows Server + .NET Framework) de Microsoft.

Los lenguajes de alto nivel como BPEL (ver más adelante) llevan el concepto de servicio un paso adelante al proporcionar métodos de definición y soporte para flujos de trabajo y procesos de negocio.

11.3.2 Web Services

Un servicio Web es una colección de protocolos y estándares que sirve para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferente y ejecutada sobre cualquier plataforma pueden utilizar Web Services para intercambiar mensajes (servicios) en

redes como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los Web Services.

Los Web Services, garantizando el uso de estándares en la tecnología subyacente utilizada, permiten el gran crecimiento del concepto SOA en la actualidad. Ya que los Web Services permiten independizarse de la plataforma y de los lenguajes de programación a ser utilizados.

Los Web Services, no son por lo tanto aplicaciones con una interfaz gráfica con la que las personas puedan interactuar, sino que son un conjunto de especificaciones de software accesible en Internet (o en redes privadas que usen tecnologías Internet) por otras aplicaciones. De esta forma podemos desarrollar aplicaciones que hagan uso de otras aplicaciones que estén disponibles en Internet.

Un típico ejemplo podría ser un Web Service al que se le pudiese preguntar por una empresa y que nos responda en tiempo real el valor que están cotizando las acciones de dicha compañía.

De esta forma cualquier aplicación (ya sea Web o de escritorio) que quiera mostrar esta información sólo tendría que solicitarla a través de Internet al Web Service cuando la necesitase.

Otro ejemplo podría ser uno que, al pasarle el nombre de una ciudad, nos devolviese la temperatura, humedad, y otras condiciones de clima.

11.3.2.1 Estándares empleados

- **Web Services Protocol Stack:** Así se denomina al conjunto de servicios y protocolos de los servicios Web.
 - **XML** (eXtensible Markup Language): Es el formato estándar para los datos que se vayan a intercambiar.
 - **XSchema:** XML Schema Definition Language
 - **XSL/XSLT/XPath:** Extensible Stylesheet Language
 - **JSON:** JavaScript Object Notation
 - **SOAP** (Simple Object Access Protocol) o XML-RPC: Protocolos sobre los que se establece el intercambio.
 - Otros protocolos: los datos en XML también pueden enviarse de una aplicación a otra mediante protocolos normales como **HTTP**, **FTP**, o **SMTP**.
 - **WSDL** (Web Service Definition Language): Es el lenguaje de la interfaz pública para los servicios Web. Es una descripción basada en XML de los requisitos funcionales necesarios para establecer una comunicación con los servicios Web.
 - **UDDI** (Universal Description, Discovery, and Integration): Protocolo para publicar la información de los servicios Web. Permite a las aplicaciones comprobar qué servicios web están disponibles.

- **WS-Security:** Protocolo de seguridad aceptado como estándar por OASIS. Garantiza la autenticación de los actores y la confidencialidad de los mensajes enviados.

- **RESTFul:** Protocolo de facto alternativa sobre HTTP para la implementación de servicios. Se consideran una opción más liviana para implementar Web Services.

11.3.3 Microservice-SOA

El término "Arquitectura de microservicio" ha surgido en los últimos años para describir una forma particular de diseñar aplicaciones de software como conjuntos de servicios desplegados de forma independiente. Si bien no existe una definición precisa de este estilo arquitectónico, existen ciertas características comunes en torno a la organización en torno a la capacidad empresarial, la implementación automatizada, la inteligencia en los puntos finales y el control descentralizado de idiomas y datos.

En resumen, el estilo arquitectónico de Microservicios es un enfoque para desarrollar una sola aplicación como un conjunto de pequeños servicios, cada uno ejecutándose en su propio proceso y comunicándose con mecanismos ligeros, a menudo una API de recursos HTTP. Estos servicios se basan en las capacidades comerciales y se implementan de forma independiente mediante una maquinaria de implementación totalmente automatizada. Existe un mínimo de administración centralizada de estos servicios, que pueden estar escritos en diferentes lenguajes de programación y utilizar diferentes tecnologías de almacenamiento de datos.

El estilo arquitectónico de "Microservicios" es considerado parte de la arquitectura SOA, con ciertas particularidades que requieren ser respetadas.

11.3.3.1 Características

No podemos decir que existe una definición formal del estilo arquitectónico de microservicios, pero podemos intentar describir lo que vemos como características comunes para las arquitecturas que se ajustan a la etiqueta. Al igual que con cualquier definición que describa características comunes, no todas las arquitecturas de microservicios tienen todas las características, pero esperamos que la mayoría de las arquitecturas de microservicios exhiban la mayoría de las características. Si bien los autores hemos sido miembros activos de esta comunidad bastante flexible, nuestra intención es intentar una descripción de lo que vemos en nuestro propio trabajo y en esfuerzos similares de los equipos que conocemos. En particular, no estamos estableciendo una definición a la que conformarnos.

11.3.3.2 Componentization via Services

Durante el tiempo que hemos estado involucrados en la industria del software, ha habido un deseo de construir sistemas conectando componentes, de manera muy similar a como vemos que las cosas se hacen en el mundo físico. Durante las últimas dos décadas, hemos visto un progreso considerable con grandes compendios de bibliotecas comunes que forman parte de la mayoría de las plataformas de idiomas.

Cuando se habla de componentes, nos encontramos con la difícil definición de lo que hace un componente. Nuestra definición es que un componente es una unidad de software que se puede reemplazar y actualizar de forma independiente.

La arquitectura de microservicios utiliza bibliotecas, pero su forma principal de componente de su propio software es dividiéndolas en servicios. Definimos bibliotecas como componentes que están vinculados a un programa y se llaman mediante llamadas a funciones en memoria, mientras que los servicios son componentes fuera de proceso que se comunican con un mecanismo como una solicitud de servicio web o una llamada a procedimiento remoto. (Este es un concepto diferente al de un objeto de servicio en muchos programas OO).

Una razón principal para utilizar los servicios como componentes (en lugar de bibliotecas) es que los servicios se pueden implementar de forma independiente. Si se tiene una aplicación que consta de varias bibliotecas en un solo proceso, un cambio en un solo componente implica tener que volver a implementar toda la aplicación. Pero si esa aplicación se descompone en varios servicios, se puede esperar que muchos cambios de un solo servicio solo requieran que ese servicio se vuelva a implementar. El objetivo de una buena arquitectura de microservicio es minimizarlos a través de límites de servicio cohesivos y mecanismos de evolución en los contratos de servicio.

El enfoque de microservicios para la división es diferente y se divide en servicios organizados en torno a la capacidad del negocio o problema a resolver. Dichos servicios requieren una implementación de software de pila amplia para esa área de negocio, incluida la interfaz de usuario, el almacenamiento persistente y cualquier colaboración externa. En consecuencia, los equipos son multifuncionales, incluida la gama completa de habilidades necesarias para el desarrollo: experiencia del usuario, base de datos y gestión de proyectos.

11.3.3.3 Puntos finales inteligentes y tuberías tontas (Smart endpoints and dumb pipes)

Al construir estructuras de comunicación entre diferentes procesos, hemos visto muchos productos y enfoques que hacen hincapié en poner mucha inteligencia en el mecanismo de comunicación en sí. Un buen ejemplo de esto es Enterprise

Service Bus (ESB), donde los productos ESB a menudo incluyen instalaciones sofisticadas para enrutamiento de mensajes, coreografía, transformación y aplicación de reglas comerciales.

La comunidad de microservicios favorece un enfoque alternativo: terminales inteligentes y tuberías tontas. Las aplicaciones creadas a partir de microservicios tienen como objetivo ser lo más desacopladas y cohesivas posibles: poseen su propia lógica de dominio y actúan más como filtros en el sentido clásico de Unix: reciben una solicitud, aplican la lógica según corresponda y producen una respuesta. Estos están coreografiados usando protocolos RESTish simples en lugar de protocolos complejos como WS-Choreography o BPEL u orquestados por una herramienta central.

El segundo enfoque de uso común es la mensajería a través de un bus de mensajes ligero. La infraestructura elegida es típicamente tonta (tonta, ya que actúa solo como un enrutador de mensajes): implementaciones simples como RabbitMQ o ZeroMQ no hacen mucho más que proporcionar una estructura asíncrona confiable: la inteligencia aún vive en los puntos finales que están produciendo y consumir mensajes; en los servicios.

11.3.3.4 Gobernanza descentralizada

Una de las consecuencias de la gobernanza centralizada es la tendencia a estandarizar en plataformas tecnológicas únicas. La experiencia demuestra que este enfoque es restrictivo: no todos los problemas son un clavo y no todas las soluciones son un martillo. Preferimos usar la herramienta adecuada para el trabajo y, aunque las aplicaciones monolíticas pueden aprovechar diferentes idiomas hasta cierto punto, no es tan común.

Al dividir los componentes monolíticos en servicios, Se cuenta con una opción al construir cada uno de ellos. Se pueden usar distintas capas de servicios o frameworks de middleware para crear una página de informes simple. Utilizar distintos lenguajes de acuerdo a la mejor adaptación al problema a resolver. Contar con distintos almacenamientos y bases de datos tanto relacionales como las conocidas como NOSQL.

11.4 3 BPM - Orquestación de Servicios

Otro punto importante a tener en cuenta dentro de la mensajería en general y el uso de XML o JSON en particular es la necesidad de construir adaptadores que nos permitan integrar dichas aplicaciones. Sin estos adaptadores no podríamos comunicar una aplicación que habla un idioma X con otra que habla un idioma Z, para ello son fundamentales lo que en la arquitectura se denominan parsers (decodificadores).

Conjuntamente con los parsers se debe contar con un proceso que nos permita coordinar esta interacción entre partes. Ya que muchas veces cuando hablamos de Web services no nos limitamos solamente al uso de un servicio sencillo sino a la ejecución distribuida de aplicaciones complejas. Como solución y componente fundamental veremos que los lenguajes de Proceso o como se denominan normalmente BPM (Business Process Modeling) permiten estandarizar y orquestar una relación compleja entre servicios y procesos.

Dentro de una arquitectura SOA usando Web services correctamente orquestados se debe pensar seriamente en intermediarios que permitan la correcta distribución de mensajes y aplicación de procesos y reglas de negocio. También a estos intermediarios se los suele denominar HUB o Switch de integración de aplicaciones. Un ejemplo de ello es lo implementado por el HIPPA (Health Insurance Portability & Accountability Act) que ha regulado la implementación de lo que ha denominado como “Clearing Houses” que tienen la responsabilidad de administrar mensajes, solicitudes y reclamaciones entre asegurados, aseguradoras y hospitales y clínicas dentro de USA. Esta situación es extensible a la gran cantidad de estándares de negocio propuestos y consensuados en OASIS.

Elementos BPM

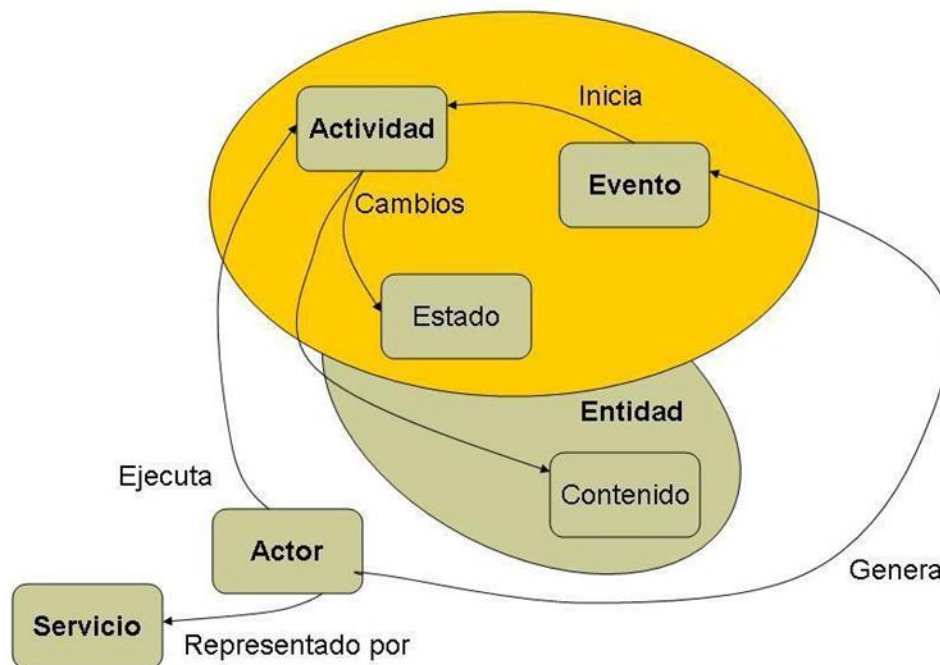


Figura 11.3

Para tener una mayor comprensión del significado de la mencionada coordinación, veremos distintas topologías de coordinación (orquestación) para transacciones y mensajes entre servicios:

11.4.3.1 Relación Binaria: El contexto y la actividad están implícitas en cada servicio, logrando de esta forma un criterio de auto-coordinación.

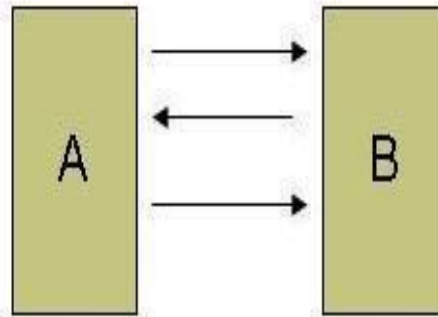


Figura 11.4

11.3.2 Hub o Spoke: Relación entre servicios coordinados por un concentrador de transacciones que tiene la responsabilidad del intercambio como así las actividades de control, validación, flujo de proceso y seguridad.

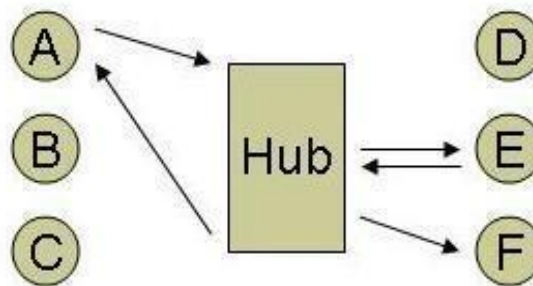


Figura 11.5

11.3.3 Punto a punto en Multigrupo: Existe un coordinador que auspicia de árbitro entre las partes, pero tanto el contexto como las actividades son explícitas pero dependientes de cada servicio. Este esquema es una solución mixta entre el esquema concentrador y el distribuido punto a punto.

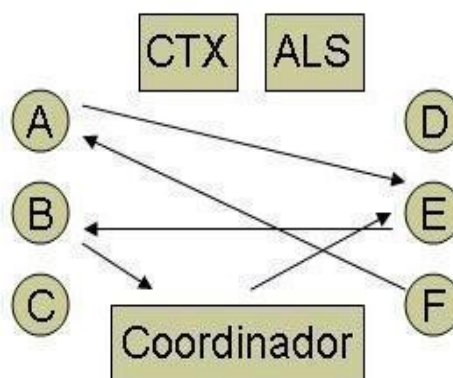


Figura 11.6



Figura 11.7

Actualmente se encuentran disponibles varios lenguajes estándar de orquestación y especificación de procesos entre los que podemos encontrar:

- XLANG - XML Business Process Language.
- BPML - Business Process Modeling Language.
- BPSS – Business Process Specification Schema.
- WSFL - Web Services Flow Language.
- WSCL – Web Services Conversation Language.
- WSCI - Web Service Choreography Interface.
- BTP - Business Transaction Protocol.
- WS-BPEL – Web Services Business Process Execution Language.
- WS-C, WS-T, WS-AT, WS-BA (Coordination, Transaction).
- BPMN - Business Process Modeling Notation.

12. CIBERSEGURIDAD

Autor: Ing. Fernando Martinez LLamosas

12.1 INTRODUCCIÓN

La **ciberseguridad** o **seguridad informática** es la disciplina que tiene como objeto el resguardo de **activos informáticos**, siendo entre estos la información sensible de una persona, institución, empresa (cuando esta información se genera, almacena o transmite mediante medios informáticos) como el activo más evidente, pero también son considerados activos a proteger en el ámbito de la ciberseguridad la infraestructura informática y los usuarios de esta.

Para esto se definen estándares, protocolos y políticas, a la vez que se diseñan y desarrollan metodologías, técnicas y herramientas para la protección de la información informatizada.

12.2 FACTOR HUMANO Y FACTOR TÉCNICO EN LA SEGURIDAD INFORMÁTICA

Existe una tendencia a abordar la ciberseguridad desde un aspecto netamente tecnológico, con énfasis en los recursos de hardware y software involucrados en los procesos de gestión de la información, es decir los componentes del **factor técnico** de la ciberseguridad, sin embargo, está estadísticamente verificado que el mayor porcentaje de vulneraciones informáticas tienen origen en aspectos relacionados con las personas involucradas en dichos procesos, es decir en el **factor humano**.

12.2.1 Seguridad física, control de acceso

Un primer aspecto para considerar es respecto al resguardo material de los componentes de hardware involucrados en los procesos informáticos ya que quien posea acceso físico al hardware tiene el camino allanado para el uso malintencionado de la información por este gestionada.

La utilización de data-centers o communication-centers que concentren físicamente los recursos de hardware más sensibles de una organización en relación a sus datos informatizados tiene un objetivo que trasciende las ventajas técnico-operativas aportando la posibilidad de tener un control riguroso de las personas que acceden al hardware físicamente.

12.2.2 Identificación de identidad de usuarios

Los sistemas informáticos deben poder determinar la identidad del usuario que pretende hacer uso de estos, y una vez hecha esta identificación aplicarse las

restricciones de acceso y manipulación que correspondan según las políticas de la organización.

Para que un usuario pueda validar su identidad ante un sistema informático existen un amplio abanico de soluciones técnicas con distintas fortalezas y debilidades, ventajas y desventajas en cada caso.

12.2.3 Métodos (token con clave pública, métodos biométricos, OTP, autenticación por doble factor)

12.2.3.1 Clave / contraseña / password / passphrase

Es el método más habitual para identificación, es un método basado en algo que el usuario **conoce**.

Como principal **ventaja** nos encontramos con el hecho de que cualquier usuario informático ya está familiarizado con este método de identificación. Y que si se cuenta con políticas de elección de clave adecuadas estas brindan un alto grado de resistencia a ataques.

Como **desventaja** este método presenta el hecho de que esta información que el usuario conoce como método de identificación (la clave) es transferible, ya sea voluntaria o involuntariamente, con el grado de inseguridad que esto presenta.

12.2.3.2 Datos biométricos del usuario

Cuando un sistema informático utiliza alguna característica física o comportamiento/personalidad del usuario para identificarlo, algo que el usuario **es** (característica que debe ser universal, única y permanente) estaremos ante un sistema de identificación biométrico. Los ejemplos más habituales son la utilización de huella digital, patrón ocular de iris o retina, patrón de voz o reconocimiento facial, entre otros.

Poseen la **ventaja** que todo usuario, de por sí, cuenta con la característica que le es propia, única e intransferible para poder identificarse.

Por **la contra** las interfaces (en hardware y software) para la lectura de datos biométricos son mecanismos más complejos y costosos (lectores de huellas, de iris, retina, cámaras y software de reconocimiento facial, etc). Además, dependiendo de la complejidad del proceso de identificación, hay un historial de métodos que han sido usados para *engañar* a los sistemas de identificación, aunque estos dispositivos están en constante evolución y son cada vez más seguros y confiables. Otro punto a tener en cuenta es que en la mayoría de las legislaciones actuales los datos biométricos son considerados información sensible por lo que su almacenamiento y tratamiento

debe cumplir con regulaciones más rígidas que las requeridas por otros métodos de autenticación.

12.2.3.3 Token USB y tarjetas inteligentes

Estos mecanismos entran dentro de la categoría de aquellos basados en los que el usuario **posee** algo (externo a él) que lo identifica, como puede ser un dispositivo USB denominado token, o una tarjeta inteligente. Actualmente estos suelen funcionar en conjunto con una infraestructura de clave pública (PKI).

Poseen la **ventaja** de que la PKI es una solución sumamente robusta y escalable, y que los dispositivos para almacenamiento de certificados (token USB, tarjetas inteligentes) son fabricados bajo estándares técnicos que aseguran niveles de seguridad elevados.

También poseen las mismas **desventajas** que las claves según la cual el dispositivo utilizado como identificador puede ser transferido (o sustraído). Aunque la infraestructura de clave pública permite la revocación de los certificados autenticantes ante un compromiso de estos.

12.3 NOCIONES DE CRIPTOGRAFÍA

12.3.1 Ciber-amenazas

Las ciber-amenazas son aquellos eventos que involucran la infraestructura informática de una organización, a sus usuarios, a los servicios por que esta proporciona y a los datos que en ella circulan y se almacenan (ciber), que de alguna manera ponen en cierto grado de riesgo la integridad de cualquiera de estos componentes (amenaza).

Una primera clasificación posible de estas amenazas se basa en el tipo de activo que está siendo puesto en riesgo.

Por un lado, tenemos las amenazas sobre los datos privados de la organización, ya sea que estos sean sustraídos vulnerando la privacidad de datos sensibles o que sean destruídos perjudicando el activo que constituyen dichos datos para el funcionamiento de la organización o las personas que la componen.

Y por otro lado están las amenazas a la continuidad de negocio, (o funcionamiento de la organización cualquiera sea su objetivo como tal) cuando se interfiere maliciosamente sobre la infraestructura informática que posibilita dicho funcionamiento.

12.3.2 Ingeniería social

Se mencionó anteriormente que el factor humano es clave a la hora de determinar potenciales puntos vulnerables en los procesos informáticos de los datos de una organización. Esto es debido a que en mayor o menor medida los sistemas siempre tendrán interacción con personas, ya sean los usuarios o los administradores técnicos, y esto implica que aunque puede ponerse un fuerte énfasis en que el sistema informático posea un conjunto de características técnicas que estén en la vanguardia de los estándares y recomendaciones profesionales, siempre la efectividad de las mismas dependerá, en última instancia, de su correcta aplicación por parte de los factores humanos involucrados.

Por lo anterior puede deducirse que cabe la posibilidad de abordar un intento de vulneración de un sistema o infraestructura informática en este punto: el factor humano que lo utiliza o administra. Así, al explotar falencias de carácter personal / humano / psicosocial, se puede lograr hacer uso indebido, tener acceso no autorizado o comprometer servicios informáticos sin que haya habido una falencia de orden tecnológico.

Al conjunto de técnicas orientadas a vulnerar sistemas informáticos abordando el factor humano de estos se lo denomina **ingeniería social**.

Dentro de las técnicas de la ingeniería social encontraremos que se tratan de defraudación y engaños existentes en muchos otros ámbitos humanos pero orientados en este caso al fin de atentar contra activos informatizados. Ejemplos básicos de esto es el caso en que se engaña a un usuario haciéndose pasar por un soporte o servicio técnico para que proporcione sus credenciales de acceso, típicamente a través de correos electrónicos o llamadas telefónicas fraudulentas.

El abordaje organizacional respecto de la amenaza que constituye la ingeniería social es, también, más humano que técnico, implementando **estrictos y eficientes protocolos de conducta** de los usuarios y administradores de los sistemas informáticos en conjunto con una buena **educación informática** y advertencia de riesgos potenciales para con los usuarios finales de estos sistemas.

12.3.3 Suplantación o robo de identidad digital

Un activo informático muy importante, aunque no tan evidente como los datos almacenados o transmitidos por un sistema informático, es la identidad digital de los usuarios de este. Como puede observarse lo que se pone en juego aquí no es un valor fácilmente mensurable (como puede ser, por ejemplo, un número de tarjeta de crédito) sino las posibilidades de acción y daño que pueden surgir a partir de la apropiación por terceros de la identidad digital de una persona, es decir, de hacerse

con la posibilidad de presentarse a los demás con una identidad ajena y hacer uso ilegítimo de esa identidad, su reputación y significancia asociadas.

Los mecanismos para suplantar la identidad de alguien pueden ser técnicos (explotando fallas de hardware o software por el apropiador) o de ingeniería social (por ejemplo, algo tan común como apropiarse de un teléfono inteligente ajeno y hacer uso de sus redes sociales). En todo caso lo que se pone en juego aquí es un activo social subjetivo de la organización que además puede ser un factor desencadenante para comprometer otros activos a través del mecanismo asociado de ingeniería social al utilizar la identidad comprometida para acceder a información sensible.

12.3.4 Fishing

De las técnicas utilizadas en la ingeniería social cabe destacar el caso del *fishing* (del inglés: pescar) que se trata de la obtención mediante el pedido de información personal a los usuarios, particularmente información confidencial como nombres de usuario y contraseñas, datos bancarios o de tarjetas de crédito, o información personal que pueda ser utilizada para suplantar identidad, como números de documento, fechas de nacimiento, etc. A fin de concretar el engaño estos pedidos se hacen a través de cuentas de correo o de redes sociales fraudulentas que se hacen pasar por distintas entidades confiables como bancos u otras empresas e instituciones.

Estas diversas técnicas pueden utilizarse para comprometer información personal particular de los usuarios, pero también información de esos usuarios que potencialmente podría comprometer a la organización a la cual este pertenece. Es por esto que como parte de la política de seguridad informática una organización debe plantearse capacitar y educar respecto del correcto uso de los medios de comunicación informáticos, y de las potenciales amenazas.

12.4 SEGURIDAD DE DATOS ALMACENADOS

Respecto de la seguridad de los datos generados y almacenados por una organización hay dos aspectos centrales a considerar: Confidencialidad y Contingencia ante corrupción.

La confidencialidad hace referencia al hecho de que la información almacenada sólo pueda ser accedida por aquellas personas o sistemas autorizados. Esto implica una primera validación mediante mecanismos de autenticación del usuario o sistema que intenta leer los datos. El software implicado en esta autenticación de usuario puede ser el sistema operativo y/o el software de manipulación de la información, sin embargo, esta capa de autenticación no protege la información de ser leída si se logra un acceso físico a los medios de almacenamiento masivos que contienen los datos

crudos, o bien un acceso ya sea local o remoto al sistema de archivos que aloja la información evadiendo o comprometiendo el software destinado a la autenticación.

12.4.1 Cifrado de información almacenada

Para evitar el compromiso de la información en los últimos casos mencionados existen las técnicas de cifrado de la información la cual permite que mediante procedimientos algorítmicos-matemáticos la información sea indescifrable o carente de sentido semántico si no se posee un conjunto de datos adecuados (llaves criptográficas / claves / certificados, etc) que permitan el descifrado de los datos almacenados. Es así que, ante un eventual compromiso de los dispositivos de almacenamiento o los sistemas de archivos, los datos crudos podrán ser leídos pero esta no podrá ser traducida a la información sensible que representa.

12.4.2 Redundancia, versionado, (política de backup)

Sin embargo, puede comprenderse que, aunque los datos estén cifrados y no puedan ser leídos aún corren el riesgo de que se atente contra su integridad, al corromperlos o destruirlos lo cual puede no implicar un compromiso de la información sensible, pero sigue significando un potencial peligro al capital informático y un riesgo para el funcionamiento de la organización.

Para afrontar el riesgo de pérdida (intencional o no) de los datos almacenados han de establecerse técnicas mediante las cuales estos se encuentren replicados. Existe un gran abanico de posibilidades en el grado de replicación y las características y patrones de periodicidad de esta replicación. Una buena práctica será contar con una política de backup de información que deberá conjugar la probabilidad de fallas o atentados, el valor de los datos a respaldar y los costos implicados en las técnicas de respaldo.

12.4.3 Firma digital

El intercambio de documentos informáticos requiere en ciertos casos la posibilidad de asegurar la autenticidad del origen del documento (autor), la integridad del mismo (que el documento no ha sido alterado) y proveer lo que se denomina no-repudio el cual implica que quien está identificado como autor del documento no puede negar su autoría. La técnica informática que brinda estas características es la denominada firma digital.

Actualmente el sistema más ampliamente difundido de firma digital es el basado en infraestructuras de clave pública (PKI), donde existen entidades dedicadas

a proveer esta infraestructura de manera de contar con un sistema que permite la firma verificable de documentos digitales.

En Argentina existe un marco legal que regula el funcionamiento de la firma digital y los entes involucrados en proveer la infraestructura tecnológica necesaria para su implementación.

12.5 SEGURIDAD EN LAS COMUNICACIONES

Existe una linealidad entre las amenazas a la información almacenada por una organización y las amenazas a la información que se encuentra en circulación por medios de transmisión informáticos desde un punto a otro.

La información en tránsito corre riesgos análogos a aquella que se encuentra almacenada: ser accedida por personas o sistemas no autorizados, ser alterada o corrompida.

Una primera medida de protección de los datos circulantes es la restricción física de los medios de transmisión. Esta posibilidad dependerá de las características físicas propias del medio y de los puntos interconectados. Hay medios susceptibles de ser protegidos de intervención como los cables físicos (en sus distintos materiales) y otros que por su naturaleza utilizan medios que no pueden resguardarse del acceso externo (como es el caso de los radioenlaces).

Además, los puntos interconectados pueden permitir un control estricto cuando se encuentran dentro de un dominio técnico controlado por una misma organización (Redes propias) o bien pueden requerir hacer uso de redes de terceras organizaciones que permitan la interconexión y por lo tanto estar fuera del dominio de confianza técnico respecto de lo que sucede con los datos en tránsito (este es el caso de la red internet).

Es por esto que las técnicas de cifrado de la información también han de aplicarse a los datos sensibles que circulan por las redes informáticas entre sistemas distribuidos.

12.5.1 Seguridad en el acceso a servicios de red

Los datos almacenados o circulantes por las redes no son el único activo de una organización, cada vez más habitualmente estas prestan sus servicios a través de redes informáticas, los cuales también son susceptibles de ser amenazados ya sea haciendo una explotación de fallas a nivel técnico del software o hardware que presta el servicio, o bien haciendo un uso inadecuado de los servicios que los lleven a puntos límites de sus capacidades provocando interrupciones en la provisión de atención a los requerimientos legítimos que deberían ser atendidos.

La circulación de datos en la red de una organización debe seguir los lineamientos de una política de seguridad de comunicaciones, estableciendo claramente dominios de confianza entre las distintas redes y en el acceso desde y hacia la red pública internet. El control del tráfico se hará mediante dispositivos técnicos más o menos complejos que permitirán evaluar el cumplimiento de diversas características y patrones en dicho tráfico y tomar acciones tendientes a mitigar los riesgos de seguridad anteriormente planteados.

En esta categoría de dispositivos es que encontramos los firewalls de red, los sistemas de proxy con control de contenido, IDS/IPS (*intrusion detection system / intrusion prevention system*), entre los más comunes.

12.6 POLÍTICA DE SEGURIDAD

Toda organización que haga uso de datos y servicios informatizados debe tender a formalizar en una **política de seguridad informática** los requerimientos técnicos y procedimentales para el almacenamiento, tratamiento y transmisión de los datos informatizados. Esta política dispondrá para todos los agentes involucrados en el tratamiento de los datos informáticos, tanto técnicos como usuarios, de las pautas requeridas para su protección en todo el proceso de generación y tratamiento.

Una política de seguridad debe derivar en **manuales de procedimientos** con protocolos de actuación en lo relativo a la infraestructura informática y gestión de información que los agentes deben implementar en sus tareas.

12.6.1 Auditorías

Al contar con una política de seguridad una institución puede arbitrar mecanismos de evaluación que determinen el grado de efectividad con que esta política está siendo implementada a la vez que medirá en qué grado esta política asegura los estándares de ciberseguridad requeridos por la institución y determinando eventuales brechas a cubrir en la política de ciberseguridad y sus procedimientos asociados.

Las auditorías pueden ser internas o externas, según el grado de relación del personal auditor con la institución auditada, y más o menos exhaustivas según el grado de intensidad con que se evalúen las posibles vulnerabilidades, así como ser de carácter general respecto de todo el proceso de generación, transmisión, tratamiento y almacenamiento de la información o estar enfocadas sólo a algunos de estos aspectos puntuales del subsistema informático.

La política de seguridad informática podrá incluir como parte de esta un plan de auditorías acorde.

13. GLOSARIO EJE 4

Reingeniería de Procesos: En sistemas de información tradicionales hechos a medida, los programas se adaptan fielmente a las necesidades de la empresa que los compra. Sin embargo, un sistema ERP hecho a medida, suele ser muy costoso, por lo cual las Pymes recurren a sistemas ERP configurables. Muchas veces ocurre que el nivel de configuración de estos sistemas no es suficiente como para adaptarse a las necesidades de la empresa, y por este motivo, la empresa debe modificar y adaptar alguno de sus procesos para alinearlos con el sistema. A esto es a lo que se lo denomina Reingeniería de Procesos.

Instalación o implantación: La instalación o implantación comprende las actividades necesarias para convertir el sistema vigente hasta ese momento, al nuevo sistema ya diseñado, programado, probado y aprobado.

Estrategias de Instalación: Existen cuatro estrategias de conversión básicas:

Paralelo: El método más seguro para realizar el pasaje de un sistema anterior a uno nuevo es el de utilizar ambos sistemas en paralelo, durante un tiempo determinado. Los usuarios siguen usando el sistema anterior de la forma acostumbrada pero también comienzan a utilizar el nuevo. De esta forma se garantiza que en caso de que surjan problemas con el nuevo sistema la organización puede regresar al sistema anterior sin detener su funcionamiento. El problema principal que surge se debe al hecho de que los usuarios sepan que es posible regresar al sistema anterior, esto puede ser un factor de riesgo ya que de manera natural existe una resistencia al cambio por parte del personal, que podría ser aún mayor en este caso. Otra problemática es que los costos en el uso de esta estrategia se duplican ya que existen dos sistemas operando al mismo tiempo.

Directa: Otra estrategia de conversión sería, el cambio directo de un sistema por otro. Esto quiere decir que se transforma el sistema anterior al nuevo de forma abrupta, en un período de tiempo muy corto. Se utiliza el sistema anterior hasta una fecha previamente establecida, y el nuevo sistema comenzará a operar desde determinada hora del día fijado. Esto obliga a todos los usuarios a trabajar en el nuevo sistema ya que no tienen otro sistema al cual recurrir. Los problemas que trae consigo esta estrategia es que, si el personal no fue suficientemente capacitado o surgen fallas, se puede ocasionar un caos en la Pyme. Lo cual podría ocasionar una experiencia traumática para el personal. Es necesaria una planificación cuidadosa y una excelente capacitación. En general el sistema debe ponerse a punto y estar libre de fallas mucho antes de la fecha indicada para la conversión.

Por etapas: Se utiliza cuando no es posible instalar de una sola vez el sistema nuevo en toda la organización, ya sea por cuestiones técnicas, operativas, humanas, geográficas o de presupuesto. Es útil en grandes sistemas de información que deben ser modularizados para poder desarrollarlos. Las ventajas de esta estrategia son su

poco riesgo, ya que en caso de haber una falla sólo será en un módulo del sistema, y la mayor facilidad que tendrán los usuarios para aprender a usar el sistema, debido a que es más fácil aprender a usarlo módulo por módulo que todo a la vez. En cuanto a las desventajas, podríamos indicar que la principal, es que se retrasaran los beneficios de implantar el sistema completo, y que los largos períodos de implantación crean dificultades a los administradores independientemente si la implantación va bien o mal.

Prueba piloto: Se implanta una versión del nuevo sistema en una parte de la organización. Los usuarios del área o departamento generalmente están informados de que se está probando un nuevo sistema y que sus experiencias y opiniones servirán para mejorar, hacer cambios y validarlo. Cuando el sistema se ha probado en su totalidad se implanta en toda la organización, ya sea completamente y de una sola vez (directa) o de forma gradual (por etapas). Tiene la ventaja de proporcionar una sólida base de pruebas antes de la implantación total, siendo útil cuando hay que probar nuevos métodos o ideas. Si no se conduce bien la implantación, los usuarios pueden pensar que el sistema no está listo al 100% y puede que no lleguen a confiar en él.

Entrevista como técnica de relevamiento: Una entrevista es una conversación o intercambio de ideas entre dos partes (entrevistador y entrevistado) con el fin de obtener una información de valor.

Cuestionario como técnica de relevamiento: El cuestionario es un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente, y organizadas, secuenciadas y estructuradas, de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de que sus respuestas nos puedan ofrecer toda

Información estructurada: La información estructurada está compuesta por datos que están perfectamente definidos y sujetos a un formato muy concreto.

GPP: 3rd Generation Mobile System.

API: Application Programming Interface.

CoAP: Constrained Application Protocol.

GSM: Global System for Mobile communications.

GSMA: Global System for Mobile communications Association.

HTTP: HyperText Transfer Protocol.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

IETF: Internet Engineering Task Force.

IoT: Internet of Things.

ISM: Industrial, Scientific and Medical.

LAN: Local Area Network.

LoRa: Long Range.

LoRaWAN: Long Range Wide Area Network .

LPWAN: Low Power Wide Area Network.

LTE: Long Term Evolution.

LTE-M: Long Term Evolution for Machine.

M2M: Machine to Machine.

NFC: Near Field Communication.

OSI: Open System Interconnection.

OGC: Open Geospatial Consortium.

PAN: Personal Area Network.

PWM: Pulse Width Modulation.

RFID: Radio Frequency IDentification.

SC-FDMA: Single Carrier Frequency División Multiple Access.

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition.

SDO: Standards Development Organizations.

TCP/IP: Transmission Control Protocol / Internet Protocol.

TIC: Tecnologías de la Informática y Comunicaciones.

14. BIBLIOGRAFÍA EJE 4

1. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Gościński, Eds; *Cloud Computing: Principles and Paradigms*; John Wiley, 2011.
2. Observatorio Nacional de Software de Fuentes Abiertas, “Cloud Computing y Software de Fuentes Abiertas”, 2011, disponible en http://www.cenatic.es/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=7%3A&download=46%3A&Itemid=20 .
3. P. Mell, T. Grance, “The NIST Definition of Cloud Computing”, National Institute of Standards and Technology, NIST Special Publication 800-145, 2011.
4. NIST, National Institute of Standards and Technology, <http://www.nist.gov/>
5. NIST Special Publication 500-322; *Evaluation of Cloud Computing Services Based on NIST SP 800-145* (<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.500-322>)
6. www.eucalyptus.com
7. www.openstack.org
8. www.cloudfoundry.com
9. <http://opennebula.org>
10. “La Internet de las Cosas- Una Breve Reseña”. Rose, Eldridge y Chapin- 2017
11. <http://www.internetsociety.org/uploads/2017/09>
12. <https://www.internetsociety.org/es/iot/>
13. “IoT: Dispositivos, Tecnologías de transporte y Aplicaciones”. Antonio J.G.García- TFM- UOC-2017.
14. “Overview of the Internet of Things.” ITU, 2012.
15. <http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=Y.2060>
16. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
17. <http://www.comsoc.org/commag/cfp/internet-thingsm2m-research-standardsnext-steps>
18. “Unleash-the-Power-of-IoT”- Keysight Technologies- 2020
19. <https://www.keysight.com>
20. CAIoT-Cámara Argentina de IoT- 2021
21. <https://iot.org.ar/internet-de-las-cosas-toma-impulso-en-la-argentina/>
22. Claro Argentina -Soluciones de conectividad en IoT: LTE-M y NB-IoT- 2021
23. <https://www.claro.com.ar/empresas/lte-m-nb-iot>
24. Telecom Argentina -Soluciones IoT- 2021
25. <https://www.telecom.com.ar/landing/iot>

26. *Red Gipuzkoa 4.0 de Fabricación Avanzada – ORAIN EKONOMÍA – 2008*
27. Hallgrímsson, B. (2013). *Diseño de producto, maquetas y prototipos*. Barcelona: Promopress.
28. Ian Gibson, D. R. (2015). *Additive Manufacturing Technologies*. New York: Springer.
29. MakerBot, empresa de fabricación digital: www.makerbot.com
30. Materialise, empresa de fabricación digital: www.materialise.com
31. Proyecto MGX by Materialise: www.mgxbymaterialise.com
32. Renishaw).
33. Renishaw, empresa de fabricación digital: www.renishaw.com
34. Stratasys.. Empresa de fabricación digital: www.stratasys.com
35. Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D. (2009). *Diseño y desarrollo de productos*. México: Mc Graw Hill.
36. 3D Systems, Empresa de fabricación: www.3dsystems.com
37. *Introducción a la fabricación aditiva. Cómo y porqué de la impresión 3D – Germán Martín Boizas – Mayo 2018.*
38. *Fabricación aditiva y transformación logística: la impresión 3D - Universitat Oberta de Catalunya ISSN 2339-9546 (N.º 9, mayo de 2018) Oikonomics.*
39. *Manufactura aditiva – revista semestral enero-junio 2016 Realidad y Reflexión. Año 2016, N° 43, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.*
40. *Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva, ventajas para la construcción de Modelos, prototipos y series cortas en el proceso de diseño de productos - David Torreblanca Díaz*
41. Imprimalia 3D
<http://www.imprimalia3d.com/noticias/2014/02/04/001217/impresi-n-3d-tambi-n-fue-protagonista-superbowl>
42. 3D Natives <https://www.3dnatives.com/es/12-ikea-hacks>
43. Sicnova <https://sicnova3d.com/blog/el-impacto-de-la-impresion-3d-en-la-arquitectura/>
44. Comunicar Ciencia <https://comunicarciencia.bsm.upf.edu/?p=1468>
45. Stratasys <https://www.stratasys.com/es/manufacturing/3d-print-strong-parts-carbon-fiber-advanced-materials>
46. Sculpteo <https://www.sculpteo.com/es/aplicaciones/electronica/>

EJE 5 - DIMENSIÓN PROSPECTIVA

1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

Autora: Ing. Noelia Yrigaray

1.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo al análisis que se pretende llevar a cabo en cada una de las MiPyme que vaya a participar del Programa de Transformación Digital e Industria 4.0, y, teniendo presente que será de utilidad obtener indicadores generales acerca del estado de la provincia en cuanto a Transformación Digital e Industria 4.0 abordaremos una propuesta metodológica en dónde se prevé implementar un conjunto de mecanismos individuales complementados, para lograr obtener resultados los más certeros posibles acerca de la evaluación individual de cada empresa pero a su vez, indicadores generales para la futura explotación del dato del Programa.

A raíz de lo expuesto en el párrafo anterior, se implementarán distintos tipos de investigación, a continuación, se presentan cada uno de los métodos que deberán aplicarse en cada entrevista llevada a cabo en una MiPyme particular.

1.2. TIPO DE ESTUDIO

Para llevar a cabo el análisis (una de las metas del proyecto) se decidió implementar la metodología que aportan los estudios descriptivos. Aplicaremos esta técnica para recolectar datos que muestren el contexto o situación actual de las MiPymes de la provincia del Chubut con respecto al grado de implementación de transformación digital o ausencia de la misma, dado que es un tema que aún no se ha abordado antes en la provincia y del cual no se tienen datos oficiales. El mismo nos permitirá obtener propiedades, características de la MiPyme, sus sectores, y su personal con respecto al tema de análisis. Además, nos permitirá definir qué se va a medir y la aplicación sobre la cual se van a recolectar los datos, identificando quiénes son las empresas que estarán incluidas en la medición y qué sectores.

1.3. INFORMACIÓN POR OBTENER

El propósito principal es realizar un relevamiento exhaustivo de la situación de los procesos de negocio de una MiPyME, es decir cuál es el grado del nivel de madurez de la aplicación de los distintos en los conceptos asociados a la transformación digital y a la industria 4.0.

Luego, a partir de ese relevamiento, se podrá realizar un diagnóstico no vinculante (es decir que la MiPyME puede aceptar o no) y una propuesta de recomendaciones y mejoras sobre sus procesos cuyo objetivo principal será la de mejorar la eficiencia de sus procesos mediante la utilización de los conceptos y tecnologías incluidos en la industria 4.0

1.4. DISEÑO DEL ANÁLISIS

El diseño se refiere al plan o estrategia concebida para dar respuesta a las preguntas definidas y obtener datos de las MiPymes para su posterior análisis de madurez. El diseño implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular del estudio.

Para este proyecto utilizaremos un diseño No Experimental dado que no se manipularán variables deliberadamente, sólo se observará el comportamiento de las empresas planificado en distintas dimensiones de estudio con respecto a su estado o ausencia de transformación digital, entre las dimensiones se han definido:

- Caracterización de la empresa
- Relación con proveedores
- Innovación y desarrollo de productos y servicios
- Relación con clientes
- Gestión de los negocios
- Gestión de los procesos productivos
- Cultura y clima organizacional
- Habilidades y competencias laborales

Para cada una de las dimensiones detalladas se evalúa de manera transversal el uso de tecnologías y herramientas digitales cómo así también la aplicación de los artefactos de industria 4.0.

1.5. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

Las técnicas de información documental cómo la encuesta, el cuestionario, la entrevista, las pruebas y las escalas de actitudes sirven para medir las variables y deben reunir dos características importantes, validez y confiabilidad.

Para este proyecto en particular se usará la entrevista ya que es una de las técnicas más utilizadas en cuando se necesita obtener información no sólo de una serie de preguntas cerradas, sino que permite aplicar técnicas cómo la observación y escuchar al entrevistado. Esta habilidad requiere de capacitación, pues no cualquier persona puede ser un buen entrevistador, razón por la cual dentro de este proyecto se trabajó en la documentación del material técnico para capacitar un gestor tecnológico, en los conceptos asociados a la transformación digital y la industria 4.0, como así también se lo formará en el uso de la herramienta de diagnóstico.

Se pretende para ello que el gestor cuente con las herramientas mínimas para desarrollar la entrevista contemplando una serie de aspectos básicos que se detallan a continuación:

1. El gestor, establecerá el rapport (romper el hielo) antes de iniciar el interrogatorio. Es necesario crear un clima de confianza y hacer sentir al entrevistado la importancia de su colaboración y el carácter confidencial de los datos que aporta.
2. Las preguntas reunirán requisitos de confiabilidad y validez.
3. El gestor iniciará la entrevista con las preguntas más simples, definidas en cada dimensión y luego irá divergiendo hacia las más complejas.
4. El gestor no deberá desviar su atención de los objetivos de la entrevista.
5. El gestor no debe ser entrevistado.
6. La entrevista debería realizarse sin interrupciones en un clima de tranquilidad, amabilidad y confianza.
7. Al concluir la entrevista se debe agradecer al informante su colaboración.
8. El gestor debe poseer la suficiente agudeza para observar, escuchar, transcribir y sintetizar la información recopilada.
9. El gestor debe contar con la herramienta de diagnóstico que contendrá el eje de preguntas por dimensiones en donde se establezcan los objetivos y los aspectos más relevantes de los datos que se han de recopilar.
10. Durante la entrevista o al final de la misma, el gestor deberá anotar e ingresar en la herramienta de diagnóstico los resultados obtenidos.
11. Las anotaciones deben hacerse con la mayor imparcialidad y objetividad posibles y, los comentarios y opiniones del gestor se registrarán en un texto libre aparte de los ítems disponibles para seleccionar en la herramienta, siempre dentro de la dimensión correspondiente.

La idea es implementar una entrevista semiestructurada en dónde el gestor la efectúa tomando como guía las preguntas definidas por dimensión, pero dando la posibilidad al entrevistado de explayarse en los temas. De esta manera el gestor podrá escuchar y observar aspectos que sean relevantes para el análisis posterior.

1.6. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

Basándonos en las pautas definidas por Kinn Ear Thomas (1994:364), se pretende que el gestor aplique en la mejor medida posible, las detalladas a continuación:

1. Debe estar muy familiarizado con las preguntas definidas y la herramienta de diagnóstico. El gestor deberá estudiar el cuestionario cuidadosamente, pregunta por pregunta. Cada pregunta deberá leerse sin

cometer errores o sin titubear palabras y frases. Las preguntas deberán leerse en forma natural y un tono de conversación.

2. Formular las preguntas exactamente como aparecen escritas en el cuestionario. El gestor debe estar consciente de los cambios advertidos de una pregunta, como dejar a un lado una parte de la pregunta, cambiar una palabra o agregar unas pocas palabras al final de la pregunta con el propósito de facilitar la conversación.

3. Formular las preguntas en el orden que aparecen en el cuestionario. En el diseño de las preguntas se estableció para asegurar que las primeras preguntas que aparecieran en la secuencia no sesgaran las respuestas de las últimas preguntas de la misma. Además de la secuencia de preguntas se diseñó de acuerdo con la dimensión a analizar para crear un sentido de continuidad en el tema tratado.

4. Formular cada una de las preguntas especificadas en el cuestionario. Las respuestas del encuestado a una de las preguntas pueden contestar otra de las preguntas que aparecen más adelante en el cuestionario. En esta situación, el gestor no deberá omitir la pregunta que parece haber sido contestada previamente. Es responsabilidad del gestor formular cada una de las preguntas, aunque se haya contestado claramente con anterioridad. Esto puede lograrse haciéndoles saber al encuestado que el gestor es consciente de la respuesta que dio anticipadamente y que solicita su colaboración para que vuelva a contestar la pregunta.

5. Utilizar técnicas de indagación para lograr que el encuestado conteste la pregunta. Las preguntas se han diseñado para que las entiendan todos los encuestados que forman parte del análisis a llevar a cabo. Sin embargo, algunas veces el gestor puede encontrarse con encuestados que no comprenden o interpretan mal lo que se les pregunta, que se niegan a dar una respuesta completa o que se distraen en otro tema mientras contestan la pregunta. La calidad de los datos recolectados depende de la capacidad del gestor para superar estos problemas mediante el uso de técnicas neutrales de indagación.

Las técnicas de indagación intentan desempeñar dos siguientes funciones sin introducir un sesgo:

a. Motivar a los encuestados para que se comuniquen en una forma más extensa con el propósito de aumentar, clarificar o explicar las razones que existen detrás de lo que están expresando.

b. Ayudar al encuestado para que se centre en el contenido específico de la entrevista, a fin de evitar datos inapropiados o innecesarios.

1.7. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El instrumento al utilizar será un cuestionario, aplicado directamente de manera de entrevista, además de aplicar técnicas de observación ya sea de las herramientas digitales/ informáticas existentes cómo así también documentación de la empresa con la finalidad de conocer datos importantes que permitan realizar un mejor análisis del estado o ausencia de herramientas tecnológicas digitales de la MiPyme.

La información que se obtenga se analizará para realizar un diagnóstico a medida del estado de madurez de manera tal que a partir de ello puedan mejorar sus procesos de negocio y de esta forma, incrementar su eficiencia.

Los indicadores que se consideran evaluar serán detallados en la sección siguiente y obtenidos no sólo del cuestionario sino también de la entrevista llevada a cabo por el gestor.

En la sección Anexo se adjunta la entrevista.

2. INSTRUMENTOS Y PARÁMETROS DE APRECIACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Autor: Dr. Leonardo Ordinez

2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado, se presentarán lineamientos generales para un análisis estadístico sobre los resultados de los relevamientos realizados por los Gestores y Gestoras. Lo aquí propuesto deben considerarse estrategias de aproximación a un análisis numérico de los relevamientos. No obstante, para el caso particular de cada relevamiento, se recomienda fuertemente ampliar el estudio objetivo con los aspectos subjetivos recolectados y percibidos por el gestor o la gestora.

El modelo de instrumento de recolección de datos, el cual es mayormente cerrado, aunque admite algunas respuestas abiertas, favorece la definición de indicadores. Como tales, los mismos serán construidos a partir de variables o relaciones entre variables, conformando una estructura jerárquica. Estos indicadores, en principio, podrán ser de dos tipos bien diferenciados.

En primer lugar, se tiene un nivel de indicadores micro, que reflejan aspectos propios de la empresa en forma individual y aislada, sin contemplar otras empresas. Estos indicadores serán el reflejo en formato numérico de las respuestas recolectadas para esa empresa en forma individual.

En segundo lugar, un conjunto de indicadores macro, los cuales serán útiles a nivel de toma de decisión política sobre el rumbo y las acciones a desarrollar para los sectores productivo, académico y estatal, en términos generales. Esto es, los indicadores macro se conformarán a partir de todos los relevamientos hechos al momento.

2.1.1. Variables

Como se puede apreciar del instrumento de relevamiento, la mayoría de las variables que surgen del mismo se enmarcan en el tipo variable cualitativa. A la vez, se identifican claramente los dos subgrupos propios de esta categoría, las cuales son nominales y ordinales.

Las variables nominales son todas aquellas dadas por preguntas de opción múltiple en cuyas respuestas no subyace algún aspecto de evolución, orden o progresión.

Por otro lado, las variables ordinales son aquellas en las que claramente se advierte algún tipo de progresión en sus respuestas o niveles crecientes / decrecientes.

Finalmente, las variables latentes se conforman con otras variables nominales y/u ordinales. Por ejemplo, aquellas que componen las preguntas del "¿A través de qué medio ...?" o "En el futuro próximo, ¿cuál de estas tecnologías...?", representan la dimensión transversal de madurez tecnológica.

2.2. ANÁLISIS MICRO

El análisis micro tiene como objetivo brindarle al gestor y la gestora herramientas numéricas para la elaboración de su diagnóstico de la empresa. El propósito es de asistencia a una tarea que tiene un fuerte componente subjetivo dado por la experiencia recogida en la realización del relevamiento y en el bagaje propio y antecedentes del gestor o gestora.

En una primera aproximación se sugiere un trabajo por eje o dimensión. Esto es, realizar un abordaje por cada uno de los nueve ejes de preguntas que componen el instrumento de relevamiento. De esta manera, se propone la construcción de índices de cada dimensión que permitan cuantificar numéricamente y transparentar aquello recogido por el gestor o gestora. En este caso, las preguntas a seleccionar deberían representar variables ordinales y su composición mostrarse en una forma de media aritmética. Ejemplos de estas preguntas son: "¿Conoce los beneficios que pueden ofrecer las tecnologías digitales a su empresa?" o "Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo tomadas por su empresa.". Del mismo modo, podrían considerarse en el mismo sentido que antes las preguntas que abordan ámbitos geográficos, esto es, local, provincial, regional, nacional o internacional.

Un segundo nivel de aproximación tiene que ver con relacionar variables de distintos ejes. En este punto surgen algunas variables latentes como el ámbito geográfico de vinculación de la empresa o su nivel de madurez.

2.3. ANÁLISIS MACRO

Como se mencionó anteriormente, este tipo de análisis pretende asistir a tomadores de decisión, sobre todo del ámbito político o empresarial, a definir estrategias en función de la situación actual de todas las empresas sobre las que se haya realizado el relevamiento. En este caso, en primer lugar, se tiene un análisis descriptivo de la situación. Mientras que, en segundo, se plantea un análisis inferencial.

2.3.1. Análisis Descriptivo

Este análisis está caracterizado por la representación de las variables en términos de frecuencias, dispersiones, medias, modas y demás medidas estadísticas. También es posible aquí, extrapolar las variables latentes individuales al caso general.

2.3.2. Análisis Inferencial

Este análisis pretende brindarles a los y las tomadoras de decisión, herramientas predictivas que les sirvan a fin de plantear escenarios futuros de acción. Las técnicas propuestas en este caso son: de agrupamiento, por ejemplo, K-Vecinos más Cercanos; o de Regresión, como la Regresión Logística y la Regresión Logística Multinomial.

3. ESBOZO DE METAS
Autora: Ing.Claudia Pucci

3.1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Transformación Digital e Industria 4.0 de la provincia del Chubut, permitirá analizar el grado de madurez de las capacidades tecnológicas de la organización, el estado de su cultura (disposición al cambio) y el modelo de negocio entre otros elementos asociados al programa.

Una vez realizado y finalizado el Diagnóstico de “transformación digital”, el gestor debe ejecutar un análisis de las posibles acciones que la MiPyme, que vaya a participar, pueda tomar como base para un avance en la transformación digital.

Como salida del análisis de deben obtener resultados como los siguientes:

Identificación de oportunidades que plantea el contexto y las nuevas tendencias.

- Observación de las vulnerabilidades de la organización a los cambios del entorno.
- Grado de alineación entre cultura organizacional y estrategia.
- Detección de las oportunidades respecto a la estructura para garantizar la ejecución de la estrategia.
- Identificación de las oportunidades de adopción tecnológica y gestión de tecnologías, que propicien la agilidad y velocidad de la organización.

En el siguiente paso, el gestor tecnológico en conjunto con la MiPyme aplicará herramientas para definir o determinar el Plan de acción, cuyo objetivo principal será la de mejorar la eficiencia de sus procesos mediante la utilización de los conceptos y tecnologías incluidos en la industria 4.0.

Una de las herramientas explicadas en el módulo “Dimensión interna” en el anexo 1 de “Administración” fue el Ciclo de Deming, conocido actualmente como ciclo de ciclo PHVA que son las siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, o PDCA en inglés (Plan, Do, Check, Act).

Recordemos que: «Una meta sin un plan es solo un deseo» —Antoine de Saint-Exupéry.

La pregunta que nos podemos plantear es: ¿Qué es un plan de acción?

Un plan de acción es una herramienta que nos ayuda a trazar el camino que se debe seguir para obtener los objetivos deseados.

Nos permite decidir con anticipación las actividades que se deberán realizar, cómo se realizarán, en qué periodo de tiempo se harán, quiénes serán los responsables de su cumplimiento, los recursos necesarios para llevarse a cabo y la forma en la que se evaluarán los resultados.

Es el punto en el cual nos encontramos poniendo la mirada dónde queremos ir.

Podemos traer a mención la famosa frase de Abraham Lincoln:

«Dame seis horas para talar un árbol, y pasaré las cuatro primeras afilando el hacha».

En otras palabras, la frase expresa que si no preparas y planificas el trabajo es posible que acabes invirtiendo más tiempo y recursos de los necesarios. Con un hacha desafilada no podrás cortar correctamente el árbol, tardarás mucho más tiempo y acabarás con un hacha aún más desafilada y un árbol astillado en lugar de con un corte limpio. Así que invierte en preparación y serás más eficaz.

Otra pregunta que nos podemos hacer es ¿por qué es importante tener un plan de acción?

Es importante porque nos permite ser previsor, ordenar y sistematizar los pasos a seguir para alcanzar los objetivos propuestos.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para elaborar el plan de acción:

- Formular el objetivo general directamente relacionado con cada actividad priorizada, especificando el tiempo en que se pretende alcanzarlo.
- Formular los objetivos específicos en un cuadro, los cuales deben estar directamente relacionados con actividades priorizadas o problemas detectados en el Diagnóstico. Es importante que se tenga al menos un objetivo para cada actividad.

Se definen las metas para cada objetivo específico, que corresponde a cada actividad o de la causa sobresaliente del diagnóstico. Se hace un listado con todas las actividades que tengan relación directa con alguno de los objetivos.

- Analizar las actividades y decidir cuáles son posibles de hacer.
- Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo cada una de las actividades.
- Hacer un listado de cuáles serían las alianzas necesarias para realizar las actividades propuestas.
- Establecer quiénes serán los responsables de cada una de las actividades, se recomienda colocar el nombre completo de los responsables.
- Determinar el tiempo en el que se desarrollarán cada una de las actividades.
- Analizar los resultados obtenidos luego de que el plazo fue cumplido.

En otras palabras, al momento de plantear el objetivo, se deben responder las siguientes preguntas:

- qué se va a hacer;
- qué recursos se requerirán;
- quién será responsable;
- cuándo se finalizará;
- cómo se evaluarán los resultados.

Estas preguntas responden a la técnica “SMART” (en inglés specific (Específico), measurable (medible), attainable (alcanzable), realistic (realista), time driven (acotado en el tiempo)).

A continuación, se presentan tablas de referencia como una posible forma de plantear un plan de acción:

N°	Objetivo	Meta	Acciones	Plazo	Recursos	Responsable
1						

Tabla 5.1

Verificación del cumplimiento:

Un punto muy importante es realizar el seguimiento de los objetivos planteados, evaluar el grado de avance en forma periódica. Ver tabla número 2.

N° Objetivo	Acciones	Evidencia	% de Avance	Estado
1				

Tabla 5.2

4. ANEXO EJE 5

Autores: Ing.Noelia Yrigaray, Ing. Claudia Pucci, Dr. Leonardo Ordinez

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

A - CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

1. Nombre de la empresa:
2. Antigüedad de la empresa en años:
3. Incluyéndose, ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?
 - a. Entre 1 - 25
 - b. entre 26-50
 - c. entre 51-75
 - d. entre 76-100
 - e. más de 100
4. ¿Cuántos empleados poseen títulos académicos en ciencias exactas y naturales, tecnología, ingeniería y matemáticas? Responda detallando por género
 - a. Hombres:
 - b. Mujeres:
 - c. Total:
5. La facturación anual de la empresa es de:
 - a. Hasta \$2.000.000.
 - b. De \$ 2.000.000 a \$ 10.000.000
 - c. De \$ 10.000.000 a \$ 45.000.000
 - d. De \$ 45.000.000 a \$ 150.000.000
 - e. Más de \$150.000.000
 - f. No cuenta con la información.
6. ¿Su empresa tiene sucursales?
 - a. No
 - b. Si

i. ¿Cuántas?

ii. ¿Dentro de qué límites? (provinciales, nacionales, internacionales) _____

7. ¿Cuál es el sector en el que opera su empresa?

- a. Producciones agropecuarias (ganaderas, agrícolas y mixtas. Incluyendo actividades intensivas como viñedos y producción de fruta fina, y extensivas como ganadería ovina y bovina).
- b. Elaboración de alimentos regionales (incluyendo bebidas, y en particular cerveza artesanal).
- c. Empresa de servicios. Indique el tipo de servicio _____
- d. Metalmecánica.
- e. Turismo (agencias de viajes, y también alojamientos: hoteles, cabañas, departamentos).
- f. Farmacéutica, sustancias químicas medicinales y similares.
- g. Otro. Especificar: _____

8. ¿Cuál es el producto o servicio que representa la mayor proporción de las ventas totales de esta empresa?

9. ¿Cuáles son sus clientes principales (Consumidor final, mayorista, otros)?

10. Porcentaje de ventas por mercado del último año:

- a. Local. Esto es, en la misma ciudad o comarca _____
- b. Provincial. Esto es, fuera de la Comarca, pero dentro de la Provincia _____
- c. Regional. Esto es, en la región patagónica.....
- d. Nacional. Esto es, fuera del ámbito patagónico, pero dentro del territorio argentino _____
- e. Internacional _____

—

11. En caso de realizar exportaciones a nivel internacional ¿Cuáles fueron los mercados de destino de exportación en el último año? Puede marcar más de una opción
- a. Mercosur.
 - b. Resto de América Latina.
 - c. EEUU y Canadá.
 - d. Europa.
 - e. Asia.
 - f. África.
 - g. Oceanía.
12. ¿Tiene su empresa proveedores de software?
- a. Sí.
 - b. No.
13. En caso de haber respondido sí en la pregunta anterior, indique la procedencia:
- a. Local.
 - b. Provincial.
 - c. Regional.
 - d. Nacional.
 - e. Internacional.
14. ¿Cuán interesante considera su empresa las tecnologías digitales?
- a. Poco interesante.
 - b. Más o menos interesante.
 - c. Interesante.
 - d. Muy interesante.
15. ¿Conoce los beneficios que pueden ofrecer las tecnologías digitales a su empresa?
- a. No conozco.
 - b. Conozco poco.
 - c. Conozco bastante.
 - d. Tengo pleno conocimiento.

B - RELACIÓN CON PROVEEDORES

Nota: Las preguntas que siguen deben responderse en general sobre todos los proveedores de la Empresa.

1. Indique con qué cantidad aproximada de proveedores cuenta por tipo de proveedor:
 - a. De servicios:
 - b. De productos:
 - c. Mixtos:
2. ¿Ha tenido que cumplir con exigencias técnicas para operar con algún proveedor? (normas de calidad, digitalización, equipamiento específico, etc.)
 - a. Si.
 - b. No.
3. En caso de haber respondido Si, describa brevemente las exigencias

4. ¿Se ha visto restringido para acceder algún proveedor por cuestiones técnicas (no económicas ni de volumen)?
 - a. Si.
 - b. No.
5. En caso de haber respondido Sí, describa brevemente la situación_____

Nota: Las preguntas que siguen deben responderse individualmente sobre una muestra de proveedores representativos de la Empresa. Esto es, un número no inferior a dos y no superior a cinco, preferentemente de bienes y servicios, excluyendo básicos como Energía, Gas, Agua, Cloaca, Internet.

6. Indique el Tipo de proveedor.
 - a. De servicios.
 - b. De productos.
 - c. Mixto.
7. Indique el Rubro al que pertenece el proveedor:

8. Comente brevemente qué producto / servicio se adquiere del proveedor:

9. ¿La relación con el proveedor presenta algún tipo de estacionalidad?
- Sin estacionalidad. Esto es, la relación con el proveedor es permanente y a intervalos regulares (mensual, bimestral, semestral, anual).
 - Temporal. Esto es, la relación con el proveedor se da con algún tipo de frecuencia mínima y máxima, pero no es permanente.
 - Esporádica. En este caso, la relación con el proveedor es a demanda, sin ninguna regularidad
10. Indique el ámbito de ubicación del proveedor. En el caso de tratar con un distribuidor, responda en función de la ubicación del distribuidor.
- Local. Esto es, en la misma ciudad o comarca.
 - Provincial. Esto es, fuera de la Comarca, pero dentro de la Provincia.
 - Regional. Esto es, en la región patagónica.
 - Nacional. Esto es, fuera del ámbito patagónico, pero dentro del territorio argentino.
 - Internacional.
11. ¿A través de qué medio se relaciona con el proveedor?
- Transmisión de pedidos mediante el uso de teléfono, fax o correo electrónico y similares.
 - Sistema SRM (Supplier Relationship Management —gestión de las relaciones con los proveedores)
 - Transmisión de pedidos por medio electrónico uso de sistemas de intercambio electrónico de datos por ejemplo EDI (Electronic Data Interchange - Intercambio electrónico de datos) o similares.
 - Soporte informático de los procesos de compras, stocks y pagos: uso de portales de compras y relaciones, catálogos electrónicos, Enterprise Resource Planning (Enterprise Resource Planning - sistema de planificación de recursos empresariales) para integrar la gestión de proveedores y similares
 - Seguimiento en tiempo real de pedidos y de logística de proveedores: uso de servicios web.
 - No sabe / No contesta.
12. ¿El proveedor dispone de otro medio digital "más avanzado" para comunicarse, que Ud. no utilice? Por ejemplo, solicitudes y presupuestos a través de un sistema web propio del proveedor.
- Si.
 - No.
13. En caso de haber respondido Sí, ¿Qué medio utiliza el proveedor?

Nota: Las preguntas que siguen deben realizarse en general sobre todos los proveedores de la Empresa.

14. En el futuro próximo, ¿Cuál de estas tecnologías cree que podrá implementar para utilizar en la relación con sus proveedores?
- a. Transmisión de pedidos mediante el uso de teléfono, fax o correo electrónico y similares.
 - b. Sistema SRM (Supplier Relationship Management —gestión de las relaciones con los proveedores)
 - c. Transmisión de pedidos por medio electrónico uso de sistemas de intercambio electrónico de datos por ejemplo EDI (Electronic Data Interchange - Intercambio electrónico de datos) o similares.
 - d. Soporte informático de los procesos de compras, stocks y pagos: uso de portales de compras y relaciones, catálogos electrónicos, Enterprise Resource Planning (Enterprise Resource Planning - sistema de planificación de recursos empresariales) para integrar la gestión de proveedores y similares.
 - e. Seguimiento en tiempo real de pedidos y de logística de proveedores: uso de servicios web.
 - f. No sabe.
15. Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo tomadas por su empresa.
- a. No está realizando ninguna acción.
 - b. Está realizando estudios iniciales.
 - c. Definió proyectos o tiene plan de acción formal.
 - d. Ya está implementando acciones.

C - Innovación y desarrollo de productos y servicios

Desarrollo

1. Para desarrollar el producto o generar el servicio que brinda su empresa, ¿Utiliza algún medio tecnológico / digital/ industrial?
 - a. Si.
 - b. No.
2. En caso de haber respondido No, podría comentar el motivo.

3. En caso de haber respondido Sí, ¿Qué tecnología, herramienta o plataforma de Software utiliza?
- a. Sistema de diseño asistido por computadora, por ejemplo, Sistema CAD. Software para la generación de dibujos 2D y modelos 3D utilizados de forma aislada.
 - b. Sistemas de fabricación aditiva, impresión 3D.
 - c. Sistema integrado de diseño, fabricación y cálculo de ingeniería con ayuda de software. Uso integrado de CAD-CAM (Computer-Aided Manufacturing), CAE (Computer-Aided Engineering), CAPP (Computer-Aided Process Planning) y similares. Modelos 3D del CAD utilizado en la generación de programas de fabricación en el CAM y de cálculos de ingeniería en el CAE. Planificación del proceso de fabricación con ayuda de software.
 - d. Sistemas integrados de gestión de datos del producto: Uso de PDM (Product Data Management) y / o PLM (Product Lifecycle Management), Prototipado rápido y similares. La información y los documentos creados a lo largo del desarrollo del producto se gestionan de forma central e integrada con control de acceso, cambios y versiones.
 - e. Sistemas virtuales de desarrollo uso de realidad virtual o realidad aumentada, simulación virtual de la fabricación y montaje y similares. Producto creado y evaluado virtualmente en sus más variados aspectos, incluyendo estudio ergonómico en la utilización y en la fabricación, simulación virtual de la fábrica y del montaje.
 - f. Sistemas de Inteligencia Artificial, así como máquinas, sistemas autónomos (robots o drones).
 - g. Sistemas IOT (internet de las cosas).
 - h. No sabe/No contesta
 - i. Otros
4. En el futuro próximo, ¿Cuál de estas tecnologías cree que podrá implementar para el desarrollo de su producto o servicio?
- a. Sistema de diseño asistido por computadora, por ejemplo, Sistema CAD. Software para la generación de dibujos 2D y modelos 3D utilizados de forma aislada.
 - b. Sistemas de fabricación aditiva, impresión 3D.
 - c. Sistema integrado de diseño, fabricación y cálculo de ingeniería con ayuda de software. Uso integrado de CAD-CAM (Computer-Aided Manufacturing), CAE (Computer-Aided Engineering), CAPP (Computer-Aided Process Planning) y similares. Modelos 3D del CAD utilizados en la generación de programas de fabricación en el CAM y de

cálculos de ingeniería en el CAE. Planificación del proceso de fabricación con ayuda de software.

- d. Sistemas integrados de gestión de datos del producto: Uso de PDM (Product Data Management) y / o PLM (Product Lifecycle Management), Prototipado rápido y similares. La información y los documentos creados a lo largo del desarrollo del producto se gestionan de forma central e integrada con control de acceso, cambios y versiones.
 - e. Sistemas virtuales de desarrollo uso de realidad virtual o realidad aumentada, simulación virtual de la fabricación y montaje y similares. Producto creado y evaluado virtualmente en sus más variados aspectos, incluyendo estudio ergonómico en la utilización y en la fabricación, simulación virtual de la fábrica y del montaje.
 - f. Sistemas de Inteligencia Artificial, así como máquinas, sistemas autónomos (robots o drones).
 - g. Sistemas IOT (internet de las cosas).
 - h. No sabe/No contesta.
 - i. Otros.
 - j. Ninguna
5. Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo tomadas por su empresa.
- a. No está realizando ninguna acción.
 - b. Está realizando estudios iniciales.
 - c. Definió proyectos o tiene plan de acción formal.
 - d. Ya está implementando acciones.

Innovación

1. En los últimos cinco años, ¿La empresa ha desarrollado actividades de investigación y desarrollo?
 - a. Sí.
 - b. No.
2. En caso de haber respondido Sí en la pregunta anterior, ¿Cómo se ejecutó la actividad?
 - a. Internamente.
 - b. Externamente.

3. En los últimos cinco años, ¿La empresa ha desarrollado alguna de las siguientes actividades, en búsqueda de introducir al mercado un nuevo o significativamente mejorado producto o servicio; o de incorporar un nuevo o significativamente mejorado proceso? (Puede marcar más de una opción)
- a. Adquisición de maquinaria y equipo.
 - b. Adquisición de hardware.
 - c. Adquisición de software.
 - d. Adquisición de tecnología desincorporada.
 - e. Contratación de consultorías y asistencia técnica.
 - f. Actividades de ingeniería y diseño industrial (IDI).
 - g. Capacitación del personal.
 - h. Estudios de mercado.
4. Para financiar las actividades consultadas en las dos preguntas anteriores, ¿ha recurrido a alguna de las siguientes fuentes de financiamiento? (Puede marcar más de una opción).
- a. Banca privada.
 - b. Apoyos gubernamentales provinciales.
 - c. Apoyos gubernamentales nacionales.
 - d. Recursos propios.
 - e. Otras
- fuentes:
-
5. En los últimos cinco años, ¿la empresa ha logrado introducir al mercado un nuevo o significativamente mejorado producto o servicio; o ha incorporado un nuevo o significativamente mejorado proceso? (Puede marcar más de una opción)
- a. Bien nuevo.
 - b. Servicio nuevo.
 - c. Bien significativamente mejorado.
 - d. Servicio significativamente mejorado.
 - e. Proceso nuevo.
 - f. Proceso significativamente mejorado.
6. En los últimos cinco años, ¿Ha modificado de forma significativa su organización? (Ya sea para cambiar las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo, al interior de la firma, o el modo de vincularse con el exterior).
- a. Si.
 - b. No.

7. En los últimos cinco años, ¿Ha modificado de forma significativa su comercialización? (Esto implica introducir cambios en el diseño o envasado del producto, en la determinación de precios; en los métodos de cobro; en la distribución del producto; y/ o en su promoción).
- Si.
 - No.
8. Si respondió afirmativamente a alguna de las tres preguntas anteriores, indique cuáles de los siguientes motivos dispararon la puesta en práctica de esas actividades (acerca de las cuales se pregunta en los puntos anteriores) durante los últimos cinco años. (Puede marcar más de una opción).
- Disparadores macro
 - Detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado.
 - Aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas.
 - Amenaza de la competencia.
 - Disparadores normativos
 - Pautas regulatorias (nacionales/internacionales; públicas/privadas).
 - Cambios en normas de propiedad intelectual.
 - Procesos de certificación.
 - Disparadores micro
 - Problema técnico.
 - Aprovechamiento de una idea generada al interior de la firma. (ya sea por los propios empleados, o en alguna unidad a esos efectos)
 - Otros:

9. Indique qué métodos formales de propiedad intelectual utiliza la empresa y de qué forma protege sus innovaciones (Puede marcar más de una opción).
- Marca.
 - Patentes.
 - Modelo de utilidad.
 - Diseño industrial.
 - Derechos de autor.
 - Denominación de origen.
 - Cláusula de confidencialidad para los empleados.
 - Contratos de confidencialidad con proveedores y/o clientes.
 - Otros.

10. En caso de no utilizar métodos de protección formal, indique los obstáculos encontrados al momento de querer utilizarlos. (Puede marcar más de una opción).

- a. Inadecuación a las necesidades de la empresa.
- b. Desconocimiento del método.
- c. Costos de solicitud elevados.
- d. Costos asociados elevados. (legales, redacción, etc.)
- e. Complejidad técnica de la solicitud.
- f. Complejidad administrativa del proceso de solicitud.
- g. Tiempo excesivo de respuesta de las autoridades.
- h. Duración excesiva del proceso de solicitud.
- i. Otros.

11. En los últimos cinco años, para las actividades de innovación, indique sus fuentes de información al momento de llevar adelante esas actividades. (Puede marcar más de una opción).

a. Fuentes internas de la empresa:

- i. Áreas de la empresa correspondientes a I+D.
- ii. Áreas de la empresa correspondientes a marketing.
- iii. Áreas de la empresa correspondientes a producción.
- iv. Áreas de la empresa correspondientes a distribución.
- v. Áreas de la empresa correspondientes a administración y finanzas
- vi. Área de sistemas.
- vii. Otros: _____

b. Fuentes externas a la empresa:

- i. Otras empresas del grupo o casa matriz.
- ii. Clientes.
- iii. Consultores.
- iv. Competidores.
- v. Proveedores.
- vi. Universidades.
- vii. Laboratorios/Empresas de I+D.
- viii. Organismos públicos de CTI.
- ix. Otras empresas relacionadas.
- x. Internet.
- xi. Ferias, conferencias y exposiciones.
- xii. Bases de datos.
- xiii. Bases de datos de patentes y propiedad intelectual.

- xiv. Revistas y catálogos.
- xv. Otros.

12. En los últimos cinco años, indique si la empresa se vinculó con alguna de las siguientes instituciones. (Puede marcar más de una opción).

- a. Otras empresas del grupo o casa matriz.
- b. Clientes.
- c. Consultores.
- d. Competidores.
- e. Proveedores.
- f. Universidades.
- g. Laboratorios/ Empresas de I+D.
- h. Organismos públicos de CTI.
- i. Otras empresas relacionadas.
- j. Oficina nacional de propiedad intelectual.
- k. Otros

13. Si respondió afirmativamente la pregunta anterior (es decir, marcó alguna opción), comente el tipo de actividad desarrollada a partir de la interacción y la localización de la entidad vinculada.

—

14. ¿Conoce algún instrumento público de apoyo a la innovación?

- a. Sí.
- b. No.

15. En caso de haber respondido afirmativamente la pregunta anterior, comente sobre los instrumentos que conozca y su experiencia con ellos.

—

16. Para cada uno de los obstáculos consignados más abajo, especifique la importancia, asignando valores de 0 a 3, en cuyo caso: 0 = no experimentó el obstáculo, 1 = baja incidencia del obstáculo, 2 = incidencia media del obstáculo, 3 = alta incidencia del obstáculo, según la relevancia del mismo para su experiencia particular. Si no experimentó ninguno de los obstáculos aquí consignados, o de ningún otro tipo, por favor marque la última casilla.

- a. Obstáculos endógenos

- i. Escasez o carencia de personal de la empresa con las calificaciones requeridas para encarar procesos innovadores.
 - ii. Problemas o deficiencias en la organización administrativa o de la producción.
 - iii. Dificultades financieras en la empresa.
 - iv. Período de retorno excesivamente largo.
- b. Obstáculos exógenos
 - i. Escasez en el mercado laboral de personal con las calificaciones requeridas por la empresa.
 - ii. Problemas para acceder a los conocimientos exógenos requeridos por la empresa. (falta de correspondencia entre la oferta de conocimiento y los requerimientos de las empresas; diferencias entre la oferta y la demanda de conocimiento en cuanto a ritmos, culturas, actitudes y modalidades de trabajo)
 - iii. Reducido tamaño de mercado, lo que se traduce en deseconomías de escala.
 - iv. Estructura del mercado en que opera o intenta operar la empresa .(grado de competencia o de oligopolización; barreras a la entrada)
 - v. Deficiencias en la infraestructura física disponible o demasiada diferencia entre esta y la requerida.
 - vi. Deficiencias, dificultades burocráticas o alto costo en el sistema de protección de la propiedad intelectual.
 - vii. Dificultades de acceso o costo excesivo del financiamiento a la innovación.
 - viii. Insuficientes incentivos a la innovación debido al bajo ritmo de cambio tecnológico en el sector de actividad de la empresa.
 - ix. Insuficientes incentivos a la innovación debido a la baja receptividad de la demanda.
 - x. Insuficientes incentivos a la innovación debido a deficiencias en las políticas públicas.
- c. Otros
 - i. Incertidumbre respecto de las posibilidades reales de éxito en los esfuerzos de innovación (introducción exitosa de innovaciones).
 - ii. Inseguridad en cuanto a las posibilidades de apropiabilidad de los resultados (protección vía patentes, secreto, etc.).
- d. No ha experimentado obstáculos.

D - RELACIÓN CON CLIENTES

1. Para relacionarse con sus clientes, ¿Utiliza algún medio tecnológico /digital en su empresa?
 - a. Si.
 - b. No.

2. En caso de haber respondido Sí ¿Qué tecnología, sistema o medio digital utiliza?
 - a. Ejecución de registros y contratos mediante el uso de teléfono, fax o correo electrónico y similares.
 - b. Automatización de las ventas: uso de CRM (Customer Relationship Management) y similares. Bases de datos de clientes; registro de contactos y acciones; soporte para los procesos de ventas.
 - c. Sistema integrado para múltiples canales y soporte basado en internet: uso de CRM integrado para múltiples canales; soporte para las ventas con dispositivos móviles; integración con redes sociales; soporte para análisis de datos (data analytics – Big Data).
 - d. Monitoreo y gestión del ciclo de vida de los clientes: utilización de dispositivos conectados para el monitoreo y recolección de datos de utilización de productos y servicios a lo largo del ciclo de vida; definición de acciones basadas en el uso del producto; uso de sensores para la recolección de datos de productos / servicios; productos / servicios conectados en Internet; análisis y oferta de servicios basados en el uso (por ejemplo, monitoreo del producto en uso para determinar el mantenimiento requerido); inteligencia artificial en la atención (por ejemplo, respuesta automática) y similares.
 - e. Otros.

3. En el futuro próximo, ¿cuál de estos sistemas o medio digital cree que podrá implementar para relacionarse con los clientes?
 - a. Ejecución de registros y contratos mediante el uso de teléfono, fax o correo electrónico y similares.
 - b. Automatización de las ventas: uso de CRM (Customer Relationship Management) y similares. Bases de datos de clientes; registro de contactos y acciones; soporte para los procesos de ventas.
 - c. Sistema integrado para múltiples canales y soporte basado en internet: uso de CRM integrado para múltiples canales; soporte para las ventas con dispositivos móviles; integración con redes sociales; soporte para análisis de datos (data analytics – Big Data).

- d. Monitoreo y gestión del ciclo de vida de los clientes: utilización de dispositivos conectados para el monitoreo y recolección de datos de utilización de productos y servicios a lo largo del ciclo de vida; definición de acciones basadas en el uso del producto; uso de sensores para la recolección de datos de productos/servicios; productos / servicios conectados en Internet; análisis y oferta de servicios basados en el uso (por ejemplo, monitoreo del producto en uso para determinar el mantenimiento requerido); inteligencia artificial en la atención (por ejemplo, respuesta automática) y similares.
 - e. No sabe.
4. Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo llevadas a cabo por su empresa.
- a. No está realizando ninguna acción.
 - b. Está realizando estudios iniciales.
 - c. Definió proyectos o tiene plan de acción formal.
 - d. Ya está implementando acciones.

E - GESTIÓN DE LOS NEGOCIOS

1. Para gestión de negocios, ¿Utiliza algún sistema o herramienta informática?
- a. Si.
 - b. No.
2. En caso de haber respondido Sí ¿Qué sistema o herramienta utiliza en la actualidad en su empresa?
- a. Sistemas de información independientes específicos por departamento / área de la empresa, sin integración: uso de software independiente y sin integración. Sistemas de información independientes específicos por departamento / área de la empresa, sin integración.
 - b. Sistemas compuestos por módulos y base de datos integrados: uso de ERP (Enterprise Resource Planning) y similares. Sistemas integrados de gestión empresarial compuestos por módulos y base de datos integrados.
 - c. Plataforma web con bases de datos para apoyar análisis de negocio: uso de ERPs avanzados, data warehouse y business intelligence y similares. Sistemas de gestión empresarial en plataforma web; base de datos para apoyar análisis de negocio.

- d. Procesos de negocio automatizados con apoyo de inteligencia artificial: Uso de Big Data Analytics e inteligencia artificial aplicada a los procesos. Recolección, almacenamiento y análisis de gran cantidad de datos. Toma de decisiones considerando el análisis integrado de múltiples fuentes de datos.
 - e. Otros.
3. En el futuro próximo, ¿cuál de estos sistemas o medio digital cree que podrá implementar para relacionarse con los clientes?
- a. Sistemas de información independientes específicos por departamento / área de la empresa, sin integración: uso de software independiente y sin integración. Sistemas de información independientes específicos por departamento / área de la empresa, sin integración.
 - b. Sistemas compuestos por módulos y base de datos integrados: uso de ERP (Enterprise Resource Planning) y similares. Sistemas integrados de gestión empresarial compuestos por módulos y base de datos integrados.
 - c. Plataforma web con bases de datos para apoyar análisis de negocio: uso de ERPs avanzados, data warehouse y business intelligence y similares. Sistemas de gestión empresarial en plataforma web; base de datos para apoyar análisis de negocio.
 - d. Procesos de negocio automatizados con apoyo de inteligencia artificial: Uso de Big Data Analytics e inteligencia artificial aplicada a los procesos. Recolección, almacenamiento y análisis de gran cantidad de datos. Toma de decisiones considerando el análisis integrado de múltiples fuentes de datos.
 - e. Otro.
4. Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo tomadas por su empresa:
- a. No está realizando ninguna acción.
 - b. Está realizando estudios iniciales.
 - c. Definió proyectos o tiene plan de acción formal.
 - d. Ya está implementando acciones.

F - GESTIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

1. ¿Cómo se generan y almacenan la mayoría de los documentos técnicos y de gestión de la producción?
 - a. Manualmente en papel con o sin pre impresos de apoyo.
 - b. Se generan con computadora y se almacenan en el correo o en computadoras personales.
 - c. Se generan con computadora y se almacenan en gestores documentales o directorios departamentales.
 - d. Se generan con computadora y se almacenan en gestores documentales o directorios departamentales, pero en el marco de un contexto (cliente, proyecto, producto, servicio, participantes, estado, fechas, etc.) que facilita su consulta.

2. ¿Con qué medio se realiza la comunicación con el personal de la Empresa?
 - a. Las peticiones y comunicados se realizan en papel.
 - b. Ciertas tareas/peticiones se pueden realizar también telefónicamente, correo electrónico u otro medio de mensajería instantánea.
 - c. Se dispone de soporte digital para alguna de las gestiones habituales: entrega de nóminas, partes de horas, gastos de representación, vacaciones, calendario personal, evaluación del desempeño, etc.
 - d. Se dispone de un completo soporte de procesos al empleado.

3. Para gestionar los procesos productivos de su empresa ¿Utiliza algún sistema o herramienta informática?
 - a. Si.
 - b. No.

4. En caso de haber respondido Sí ¿Qué sistema o herramienta utiliza en la actualidad en su empresa?
 - a. Automatización simple (rígida) con máquinas no conectadas: Uso de máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC). Las máquinas operan aisladamente. Automatización simple y rígida.
 - b. Procedimiento parcial o totalmente automatizado: uso de controlador rígido programable (o PLC por sus siglas en inglés), Robots y similares. Proceso automatizado o parcialmente automatizado controlado por PLC.
 - c. Sistemas integrados de ejecución de procesos: uso del sistema MES (Manufacturing Execution System); AGV (Vehículos de guiado automático); Identificación unitaria de productos (RFID, código QR,

etc.); Control de la producción en medios totalmente electrónicos (“sin papel”); Dispositivos móviles en el control de la producción y similares. Gestión de los procesos productivos con seguimiento de las órdenes y de las actividades ejecutadas, así como del flujo de materiales utilizados.

- d. Comunicación M2M (de máquina a máquina) u otros sistemas de producción inteligente: uso de modelos virtuales para los procesos (gemelos digitales); Sensores con recopilación de datos y ajustes en tiempo real; Comunicación M2M; Robots colaborativos; GPS interior (IPS); Realidad aumentada; Fabricación aditiva para componentes finales y similares. Posibilidad de intercambio de información entre máquinas y entre máquinas y componentes; gestión dinámica del sistema de producción en tiempo real.
 - e. Otros.
5. En el futuro próximo, ¿cuál de estos sistemas o medio digital cree que podrá implementar para gestionar los procesos productivos?
- a. Automatización simple (rígida) con máquinas no conectadas: Uso de máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC). Las máquinas operan aisladamente. Automatización simple y rígida.
 - b. Procedimiento parcial o totalmente automatizado: uso de controlador rígido programable (o PLC por sus siglas en inglés), Robots y similares. Proceso automatizado o parcialmente automatizado controlado por PLC.
 - c. Sistemas integrados de ejecución de procesos: uso del sistema MES (Manufacturing Execution System); AGV (Vehículos de guiado automático); Identificación unitaria de productos (RFID, código QR, etc.); Control de la producción en medios totalmente electrónicos (“sin papel”); Dispositivos móviles en el control de la producción y similares. Gestión de los procesos productivos con seguimiento de las órdenes y de las actividades ejecutadas, así como del flujo de materiales utilizados.
 - d. Comunicación M2M (de máquina a máquina) u otros sistemas de producción inteligente: uso de modelos virtuales para los procesos (gemelos digitales); Sensores con recopilación de datos y ajustes en tiempo real; Comunicación M2M; Robots colaborativos; GPS interior (IPS); Realidad aumentada; Fabricación aditiva para componentes finales y similares. Posibilidad de intercambio de información entre máquinas y entre máquinas y componentes; gestión dinámica del sistema de producción en tiempo real.

6. Considerando la tecnología señalada para su uso en el futuro cercano en la pregunta anterior, indique las acciones que están siendo tomadas por su empresa:
- No está realizando ninguna acción.
 - Está realizando estudios iniciales.
 - Definió proyectos o tiene plan de acción formal.
 - Ya está implementando acciones.

G - GESTIÓN DE LOS NEGOCIOS

- ¿Entre los programas o aplicaciones que utiliza, cuenta con un módulo para contabilidad? ¿En qué medida lo utiliza?
 - No tiene.
 - Tiene, pero no lo utiliza.
 - Tiene y lo utiliza parcialmente.
 - Tiene y lo utiliza completamente.
- ¿Entre los programas o aplicaciones que utiliza, cuenta con facturación electrónica? ¿En qué medida lo utiliza?
 - No tiene.
 - Tiene, pero no lo utiliza.
 - Tiene y lo utiliza parcialmente.
 - Tiene y lo utiliza completamente.
- ¿Entre los programas o aplicaciones que utiliza, cuenta con un módulo de gestión de los recursos humanos? ¿En qué medida lo utiliza?
 - No tiene.
 - Tiene, pero no lo utiliza.
 - Tiene y lo utiliza parcialmente.
 - Tiene y lo utiliza completamente.
- ¿Su empresa cuenta con un sitio web?
 - Si.
 - No.
- El sitio web. ¿Quién lo administra?
 - Lo administra la propia empresa.
 - Lo administra una persona o empresa ajena a la empresa.
 - No se administra.

6. ¿Cada cuánto tiempo la empresa actualiza su sitio web?

- a. Semanalmente.
- b. Mensualmente.
- c. Trimestralmente.
- d. Semestralmente.
- e. Anualmente.
- f. No lo actualiza.

7. ¿La empresa vende a través de su sitio web?

- a. Si.
- b. No.

Nota: Responda en caso de haber comenzado o implementado un proceso de transformación digital en su empresa.

8. ¿Qué áreas de su empresa se encuentran dentro de un proceso de transformación digital? Marcar todas las que apliquen.

- a. Comercialización/Marketing
- b. Logística.
- c. Administración/finanzas
- d. RRHH.
- e. Producción.

9. ¿Cuál fue el incentivo más importante para empezar una transformación digital (Si selecciona más de una opción indique el porcentaje de participación)?

- a. Nuevos modelos de negocio.
- b. Expectativas de los clientes.
- c. Nuevas tecnologías.
- d. Socios, proveedores y terceros.
- e. Competidores de su industria.
- f. Otros.

10. ¿Cuál es la estrategia de seguridad digital:

- a. Políticas de seguridad de información y datos.
- b. Recursos destinados a combatir ciberataques, firewalls, verificación y monitoreo, eliminación de virus.
- c. ISO 27000 o 27001 - Modelos de seguridad de la información.
- d. Área encargada de la seguridad de la información dentro de la empresa.

- e. Depende de la casa matriz en el exterior.

11. ¿Qué nuevos competidores han aparecido en su sector?

- a. Tradicionales.
- b. Disruptivos: Startups.
- c. Disruptivos: Empresas de otros sectores.
- d. Gigantes tecnológicos.
- e. No han aparecido nuevos competidores.

12. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías utiliza en su organización? Marcar todas las que considere.

- a. Redes Sociales con clientes y/o comunidades.
- b. Mobile (Smartphones, Tablets).
- c. Cloud computing.
- d. Redes Sociales para uso interno.
- e. Data Analytics / Big Data.
- f. Chatbots.
- g. Internet of Things (Internet de las cosas).
- h. Inteligencia Artificial.
- i. Robotic Process Automation (RPA).
- j. Drones.
- k. Building Information Modeling (BIM).
- l. Realidad aumentada/realidad virtual.
- m. Blockchain.
- n. Impresión 3D.
- o. Robots.
- p. Vehículos autónomos.

13. Indique cuál sería la prioridad de inversión que le otorgaría a las siguientes tecnologías durante los próximos dos años:

- a. Redes Sociales.
- b. Desarrollo web / apps.
- c. Cloud computing.
- d. Data Analytics / Big Data.
- e. Ciberseguridad.
- f. Sistemas transaccionales (ERP, CRM, ...).
- g. Inteligencia Artificial.
- h. Chatbots.
- i. Internet of Things (IoT).
- j. Building Information Modeling (BIM).
- k. Robotic Process Automation (RPA).

- l. Realidad aumentada / Realidad virtual.
- m. Blockchain.
- n. Robots.
- o. Drones.
- p. Impresión 3D.
- q. Vehículos Autónomos

H - CULTURA Y CLIMA ORGANIZACIONAL

1. Incluyéndose y considerando a sus empleados /colaboradores, ¿qué nivel de disposición existe para afrontar los cambios y el aprendizaje necesario para mejorar el nivel de digitalización de la empresa?
 - a. Poca disposición.
 - b. Alguna disposición.
 - c. Buena disposición.
 - d. Disposición total.
2. ¿Cuánto diría usted que la alta dirección de su empresa conoce sobre transformación digital?
 - a. Nada.
 - b. Poco.
 - c. Bastante.
 - d. Mucho.
3. ¿Qué tan importante cree usted que es la transformación digital dentro del desarrollo de su negocio?
 - a. Nada.
 - b. Poco.
 - c. Bastante.
 - d. Mucho.
4. Para escuchar y entender a sus empleados, crear empatía y establecer una relación de confianza ¿Utiliza alguna aplicación o red social?
 - a. Si.
 - b. No.
5. En caso de haber respondido no en la pregunta anterior, ¿creé que sería útil implementar alguna herramienta de este tipo o tiene pensado implementar en el corto o mediano plazo?

- a. Si.
 - b. No.
6. Utiliza alguna aplicación que permita recibir el feedback de los empleados en tiempo real de manera de permitir rápidamente a Recursos Humanos impulsar planes de acción para trabajar en ellos.
- a. Si.
 - b. No.
7. En caso de haber respondido no en la pregunta anterior, ¿creé que sería útil implementar alguna herramienta de este tipo o tiene pensado implementar en el corto o mediano plazo?
- a. Si.
 - b. No.
8. Utiliza alguna aplicación en dónde se compartan los aspectos positivos entre todos y observaciones para trabajar y mejorar al respecto.
- a. Si.
 - b. No.

Nota: Responda en caso de haber comenzado o implementado un proceso de transformación digital en su empresa.

9. En su empresa, ¿quién lidera la transformación digital?
- a. Dirección/Directorio.
 - b. Gerencia de producto/servicio.
 - c. No se ha establecido.
10. ¿Cuáles considera son las mayores barreras y desafíos que enfrentan las compañías para que puedan lograr una transformación digital exitosa?
- a. Presupuesto.
 - b. Falta cultura.
 - c. Desconocimiento.
 - d. Falta de mentalidad.
 - e. Falta de un modelo de negocio claro.
 - f. Falta de liderazgo.
 - g. Falta de capital humano.

I - HABILIDADES Y COMPETENCIAS LABORALES

1. Al momento de contratar personal para su empresa ¿Se consideran las habilidades digitales como un factor clave?
 - a. No se consideran.
 - b. Se consideran, pero no son excluyentes.
 - c. Se consideran como excluyentes.

2. ¿En su empresa se realiza trabajo remoto o "teletrabajo"?
 - a. No se realiza.
 - b. Se realiza aleatoriamente, no en forma planificada.
 - c. Se utiliza en forma planificada para mejorar la eficiencia del trabajo.

3. Refiriéndonos a los últimos dos años, ¿En qué medida fueron o no importantes los siguientes tipos de habilidades a la hora de contratar personal en su empresa? Una respuesta por fila.
 - a. Internet.
 - b. Habilidades para el manejo de bases de datos de gran tamaño (big data).
 - c. Habilidades para mantenimiento preventivo de equipo y procesos.
 - d. Habilidades relacionadas con tecnologías aplicadas al manejo de stock y logística productivos.
 - e. Manufactura aditiva / impresiones 3D.
 - f. Cloud computing.
 - g. Sensores inteligentes.
 - h. Robótica avanzada.
 - i. Manejo de la seguridad de los datos digitales de la empresa (ciberseguridad).
 - j. Conocimientos en Inteligencia.
 - k. Artificial /machine learning.
 - l. Realidad aumentada.
 - m. Otras habilidades _____

4. Y pensando en los próximos 5 años, señale cuán importantes cree que serán las habilidades asociadas a las siguientes tecnologías a la hora de contratar personal en su empresa.
 - a. Internet.
 - b. Habilidades para el manejo de bases de datos de gran tamaño (big data).
 - c. Habilidades para mantenimiento preventivo de equipo y procesos.

- d. Habilidades relacionadas con tecnologías aplicadas al manejo de stock y logística productivos.
- e. Manufactura aditiva / impresiones 3D.
- f. Cloud computing.
- g. Sensores inteligentes.
- h. Robótica avanzada.
- i. Manejo de la seguridad de los datos digitales de la empresa (ciberseguridad).
- j. Conocimientos en Inteligencia.
- k. Artificial /machine learning.
- l. Realidad aumentada.
- m. Otras habilidades_____

5. En su empresa, ¿se han educado o capacitado en temas digitales?
- a. No lo hemos hecho.
 - b. Cada uno intenta resolver cómo puede.
 - c. Hemos tenido instancias formales de capacitación promovidas por la empresa.
6. Refiriéndonos a los últimos dos años, ¿En qué medida fueron o no importantes los siguientes tipos de habilidades a la hora de contratar personal en su empresa? Una respuesta por fila.

	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante	No sabe
Habilidades blandas (capacidad para trabajar en equipo, flexibilidad, buena)	1	2	3	4	5
Habilidades asociadas a la interacción Personas- Computadoras.(Conocimiento, diseño, adaptación y uso de nuevas tecnologías)	1	2	3	4	5
Habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)	1	2	3	4	5
Habilidades en tareas repetitivas y/o manuales (operaciones de planta, ensamblaje, contabilidad, etc.)	1	2	3	4	5

7. Y pensando en los próximos 5 años, señala cuán importantes cree que serán los siguientes tipos de habilidades a la hora de contratar personal en su empresa. Una respuesta por fila.

	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante	No sabe
Habilidades blandas (capacidad para trabajar en equipo, flexibilidad, buena	1	2	3	4	5
Habilidades asociadas a la interacción Personas-Computadoras (Conocimiento, diseño, adaptación y uso de nuevas tecnologías)	1	2	3	4	5
Habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)	1	2	3	4	5
Habilidades en tareas repetitivas y/o manuales (operaciones de planta, ensamble, contabilidad, etc.)	1	2	3	4	5

8. Refiriéndonos a los últimos dos años, ¿En qué medida fueron o no importantes los siguientes tipos de habilidades a la hora de contratar personal en su empresa? Una respuesta por fila

	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante	No sabe
Habilidades blandas (capacidad para trabajar en equipo, flexibilidad, buena	1	2	3	4	5
Habilidades asociadas a la interacción Personas-Computadoras.(Conocimiento, diseño, adaptación y uso de nuevas tecnologías)	1	2	3	4	5

Habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)	1	2	3	4	5
Habilidades en tareas repetitivas y/o manuales (operaciones de planta, ensamblaje, contabilidad, etc.)	1	2	3	4	5

9. En el futuro próximo, señala cuán importantes cree que serán las habilidades asociadas a las siguientes tecnologías a la hora de contratar personal en su empresa. Una respuesta por fila.

	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante	No sabe
1. Internet de las Cosas / Internet industrial comunicación, etc.)	1	2	3	4	
2. Habilidades para el manejo de bases de datos de gran tamaño (big data)	1	2	3	4	
3. Habilidades para mantenimiento preventivo de equipo y procesos	1	2	3	4	
4. Habilidades relacionadas con tecnologías aplicadas al manejo de stock y logística productivos	1	2	3	4	
5. Manufactura aditiva / impresiones 3D	1	2	3	4	
6. Cloud computing	1	2	3	4	
7. Sensores inteligentes	1	2	3	4	
8. Robótica avanzada	1	2	3	4	
9. Manejo de la seguridad de los datos digitales de la empresa (ciberseguridad)	1	2	3	4	
10. Conocimientos en Inteligencia Artificial /machine learning	1	2	3	4	
11. Realidad aumentada	1	2	3	4	
12. ¿Otras habilidades? ¿Cuáles?	1	2	3	4	

10. Y pensando en los últimos 5 años, frente a la automatización en su empresa ¿Cuál fue el impacto en la dotación de personal en cada una de las siguientes áreas?

	Hay mayor dotación de personal	Hay igual dotación de personal	Hay menor dotación de personal	No sabe
Atención a los clientes	1	2	3	
Relación con los proveedores	1	2	3	
Tareas de Mantenimiento de equipos y sist. de producción	1	2	3	
Tareas vinculadas con la gestión del stock	1	2	3	
Tareas vinculadas con logística y distribución de productos	1	2	3	
Gestión de recursos humanos	1	2	3	
Gestión y aseguramiento de la calidad	1	2	3	
Desarrollo de productos, innovación, I+D	1	2	3	
Marketing, investigación de mercados	1	2	3	
Gerencia y dirección de empresa	1	2	3	
Total empleados de la empresa	1	2	3	

11. ¿Cuál cree que será el impacto que tendrá la automatización en la dotación de personal en las siguientes áreas de la empresa en los próximos 5 años? Conteste de acuerdo con lo que espera para su empresa en 5 años con relación a hoy

	Habrà mayor dotación de personal	Habrà igual dotación de personal	Habrà menor dotación de personal	No sabe
Atención a los clientes	1	2	3	
Relación con los proveedores	1	2	3	
Tareas de Mantenimiento de equipos y sist. de producción	1	2	3	
Tareas vinculadas con la gestión del stock	1	2	3	

Tareas vinculadas con logística y distribución de productos	1	2	3	
Gestión de recursos humanos	1	2	3	
Gestión y aseguramiento de la calidad	1	2	3	
Desarrollo de productos, innovación, I+D	1	2	3	
Marketing, investigación de mercados	1	2	3	
Gerencia y dirección de empresa	1	2	3	
Total empleados de la empresa	1	2	3	

5. BIBLIOGRAFÍA EJE 5

1. <https://indtech.ar/>
2. <https://www.cippepec.org/>
3. <https://servicios.unl.edu.ar/chequeo>
4. https://www.cac.com.ar/data/documentos/17_Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20la%20transformaci%C3%B3n%20digital%20de%20las%20PyMEs_ICC.pdf
5. <https://www.cippepec.org/wp-content/uploads/2019/06/20190605-Traves%C3%ADa-Clar%C3%ADn.pdf>
6. *Manual para la implementación de encuestas de innovación / Guillermo Anlló, Gustavo Crespi, Gustavo Lugones, Diana Suárez, Ezequiel Tacsir, Fernando Vargas.*
7. *Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2008 - Instituto Nacional de Estadística de España.* www.arce.line.es
8. *Encuesta de innovación de empresas - Instituto Nacional De Estadísticas, Departamento De Estadísticas Económicas Santiago - Chile* www.ine.cl - innova2015@ine.cl
9. *Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP), Dirección General de Estadística y Censos Paraguay*
10. *TRAVESÍA 4.0: HACIA LA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA Mayo 2019 - Ramiro Albrieu, Ana Inés Basco, Caterina Brest López, Belisario De Azevedo, Fernando Peirano, Martín Rapetti y Gabriel Vienni. Colaboradores/ Soledad Codoni, Laura Rombolá y Andrea Benitez del BID- INTAL; Patricio Larroulet de CIPPEC y Tomás Canosa y Diego Coatz de la UIA.*
11. *M. Dini, N. Gligo y A. Patiño, “Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/99), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.*
12. *Madurez tecnológica Qué es y cuál es el nivel de tu empresa - Avancis Tecnología* <https://www.avansis.es/category/tecnologia>.
13. *Madurez tecnológica e innovación en empresas mexicanas Investigación Administrativa, vol. 50, núm. 128, pp. 1-27, 2021 - Instituto Politécnico Nacional*
14. *Transformación digital de las PYME Porqué & Cómo - Philippe Arraou 2019, CILEA (Comité de Integración Latino, Europa y América) 2019.*
15. *Construyendo el negocio del futuro. Cómo el mercado intermedio está abordando la disrupción - Encuesta de transformación digital 2020 - BDO USA, LLP.*

16. *Métodos y técnicas de investigación* /por Lourdes Munch Galindo 2a ed.- México: Trillas, 1990 (reimp. 2000).
17. Ruano, Jorge. (2012), *curso de metodología de la investigación*. Facultad de Política. Universidad Pontificia de Salamanca. Programa Doctorado en Política y sociología de Guatemala.
18. González Jaraquemada, M. y Lorena Lorca M. (2004) *Técnicas para una adecuada entrevista*. Clínica Derecho Ambiental. Departamento de enseñanza clínica del Derecho. Facultad de Derecho. Universidad de Chile. <http://www.derecho.uchile.cl/cdrc/superior/aporte/entrevistas.pdf>;
19. Díaz, Ignacio G. (S.f) *Técnica de Entrevista*. Grupo emergente de investigación. Universidad Mesoamericana. http://www.geiuma-oax.net/cursos/ENTREVISTA_IGNACIO.pdf;
20. Norma 9001:2015. *Sistema de Gestión de Calidad*.
21. *Manual para la implementación de encuestas de innovación* / Guillermo Anlló, Gustavo Crespi, Gustavo Lugones, Diana Suárez, Ezequiel Tacsir, Fernando Vargas.
22. *Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2008* - Instituto Nacional de Estadística de España. www.arce.line.es
23. *Encuesta de innovación de empresas* - Instituto Nacional De Estadísticas, Departamento De Estadísticas Económicas Santiago - Chile www.ine.cl - innova2015@ine.cl
24. *Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP)*, Dirección General de Estadística y Censos Paraguay
25. TRAVESÍA 4.0: HACIA LA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA Mayo 2019 - Ramiro Albrieu, Ana Inés Basco, Caterina Brest López, Belisario De Azevedo, Fernando Peirano, Martín Rapetti y Gabriel Vienni. Colaboradores/ Soledad Codoni, Laura Rombolá y Andrea Benitez del BID- INTAL; Patricio Larroulet de CIPPEC y Tomás Canosa y Diego Coatz de la UIA.
26. M. Dini, N. Gligo y A. Patiño, “Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas”, *Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/99)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.
27. Ruano, Jorge. (2012), *curso de metodología de la investigación*. Facultad de Política. Universidad Pontificia de Salamanca. Programa Doctorado en Política y sociología de Guatemala.
28. Rollins, John B. (2015). *Foundational Methodology for Data Science*. IBM Analytics. <https://www.ibm.com/downloads/cas/WKK9DX51>
29. Martinez, I., Viles, E., & Olaizola, I. G. (2021). *Data Science Methodologies: Current Challenges and Future Approaches*. *Big Data Research*, 24, 100183.

30. *Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación Hernandez Sampieri 6a Edición.*