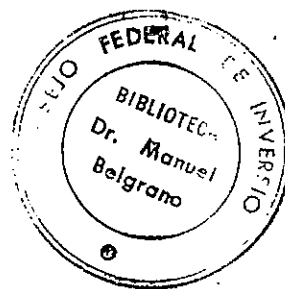


2769 9

1276

VIII

CATALOGADO



TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN QUIMICA Y PETROQUIMICA

ATANOR S.A.M.

R.A. Cunningham

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN QUIMICA Y PETROQUIMICA

ATANOR S.A.M.
ROBERTO E. CUNNINGHAM

1. INTRODUCCION. TIEMPOS DE CAMBIO, CRISIS E HISTORIA

Es un hecho muchas veces repetido que la Historia es un objeto sometido a aceleración.

Muchos suponen que la misma es un fenómeno nuevo. La novedad, sin embargo, es nuestra toma de conciencia respecto de dicho fenómeno. En efecto, la aceleración de la Historia comienza cuando una de las 193 especies de primates se despega culturalmente de las demás para iniciar la más fantástica aventura de la Evolución: la aventura del Homo Sapiens.

Así pues, observamos que, unos dos millones de años atrás, aparece el Homo Habilis (1) que no conoce ni los metales, ni el vidrio, ni la alfarería, ni la agricultura, ni la ganadería, ni el tejido, ni la flecha, ni el arco. Pero ya tiene herramientas hechas de piedras talladas.

Necesitamos casi un millón y medio de años para tener herramientas mejor modeladas, aunque toscas aún (mazas, hachas). (2)

La habilidad del tallado crece lentamente y hace unos cien mil años el hombre ya dispone de raspadores, discos, sierras, taladros. (3)

(1) O Zijañtropo (garganta de Olduvai , Africa Oriental).

(2) Sinántropo u Hombre de Pekín.

(3) Hombre de Neanderthal.

A su vez, hace veinte mil años se conoce el arpón, la azagaya y la aguja de coser. (1)

Hace cinco mil años, un nuevo salto hacia adelante: el hombre cultiva la tierra, domestica los animales, desarrolla la alfarería y el tejido y funda aldeas. Es la gran revolución neolítica, uno de los hitos culturales de la historia.

Luego (que ya es casi ahora) aparece el Renacimiento, el maquinismo, la era industrial.

Finalmente, alrededor de 1930 entramos en la Era Atómica.

Si repasamos estas siete etapas, observamos que el tiempo necesario para pasar de una a otra se ha ido acortando cada vez más. La penúltima etapa duró unos cuatro siglos; la actual, la nuestra, unos ochenta años. Dicho de otro modo, entre el nacimiento y la muerte de un hombre de nuestro siglo, las condiciones de vida cambian más que en un millón de años en los comienzos de la Humanidad.

En todo esto hay una constante: el progreso; un protagonista: el hombre; un agente: la técnica y una consecuencia: el aumento de conocimiento a través del cambio.

El cambio, pues, está presente desde el origen del hombre.

Decir, por lo tanto, que la actual es una época signada por el cambio (o la crisis), es decir algo que vale para toda la Historia de la Humanidad. Lo que sí vale decir del presente es que nunca la velocidad de realización del cambio fue tan veloz como ahora, pues hemos entrado en la etapa explosiva del crecimiento.

Y decir que tal explosión está íntimamente ligada a la revolución industrial del siglo XIX, es redundar en lo obvio.

Durante toda su historia el hombre, al par que indagó sobre la naturaleza de las cosas, generó, desarrolló y perfeccionó técnicas (entendiendo por tales a actos tradicionales eficaces) y atesoró el conjunto de conocimientos exclusivos así logrados (conjunto denominado habitualmente como tecnología).

Huelga nuevamente decir que, con la revolución industrial, el número de técnicas y tecnologías se multiplicó aceleradamente. Y ello ha redituado dividendos nunca conocidos anteriormente por la humanidad.

Este flujo de conocimientos muestra dos vertientes: 1. la del conocimiento que surge como consecuencia de la investigación básica, que se difunde libremente, sin barreras, no conoce fronteras y está al alcance de quien desea (y sea intelectualmente capaz) de lograrlo; 2. la del conocimiento que surge como consecuencia de la investigación aplicada y el desarrollo, que no se difunde libremente, se guarda, se conserva y es, por tanto, de acceso restringido.

Estas dos vertientes son también tan antiguas como la humanidad: los chinos conservaron celosamente durante veinte siglos el se-

(1) Hombre de Cro-Magnon.

creto del gusano de seda, pero nunca hubo aduanas para las ideas de Aristóteles.

2. TECNOLOGIA Y PRODUCTO. TRANSFERENCIA Y VENTA

Así pues, el resguardo del secreto en el seno de la familia, la cofradía o la comarca de antaño se traslada a la empresa de hogar, difundiéndose entonces el uso de protecciones tales como patentes, registros, propiedades intelectuales, etcétera.

Y siendo que la empresa es una asociación de recursos humanos tendiente, entre otras cosas, a obtener ganancias, surge la concepción de que tal secreto (que no es sino una determinada tecnología) puede ser visto como una mercancía más.

Y paralelamente a la venta de productos se incorpora la idea de transferencia de tecnología.

Obsérvese que, tratándose de productos (u objetos materiales), hablamos de venta, mientras que, al referirnos a la tecnología, decimos transferencia.

Ello nos obliga a efectuar la siguiente aclaración: la tecnología tratada como mercancía es el conjunto de información que se puede transmitir (en forma escrita, gráfica, audiovisual, etcétera); dicho de otro modo, es tecnología desincorporada del objeto físico producido por la técnica (máquina, instrumento). La otra parte de la tecnología, la incorporada, se compra junto con el producto.

Ahora bien, el objeto (como cosa material) es pasible de posesión mediante su adquisición; para poseer una tecnología, en cambio (como cosa inmaterial que es), no basta haberla adquirido, es necesario dominarla.

Es por ello que en el acto de transferencia de tecnología adquiere especial relevancia la posición relativa del grado de desarrollo de quien vende y quien compra.

Si por otro lado tenemos en cuenta que la tecnología, además de su valor comercial intrínseco (cuantificable en un número) puede poseer un valor estratégico o político (más difícil de expresar mediante dígitos), comprobamos que el tratamiento del tema debe hacerse con amplitud de miras y desde distintos ángulos, a fin de no pecar por omisión.

Veamos, pues, el tema en más detalle.

3. LAS DOS COORDENADAS DE LA INNOVACION TECNOLOGICA

Toda empresa que basa su acción en transformar materias primas en productos, como es el caso de las industrias química y petroquímica, desenvuelve su tarea en un plano con dos coordenadas (véase la

figura 1): la del producto y la del proceso de transformación.

Toda modificación efectuada en cualquiera de las dos coordenadas se conoce como innovación tecnológica.

Así pues, de los cuatro campos mostrados en la figura 1, son ejemplos de innovación tecnológica

Campo 1. Optimización de planta

Campo 2. Desarrollo de nuevos productos (aprovechando capacidad ociosa, generalmente)

Campo 3. Cambio de régimen de proceso (de discontinuo a continuo, de alta presión o temperatura a baja, etcétera)

Campo 4. Invenciones en general.

Para concretar la innovación tecnológica en cualquiera de estos campos es necesario, en mayor o menor medida, transitar la ruta del desarrollo de un proyecto. Esta ruta se inicia en una idea y termina en un objeto material por un lado (producto y/o instalación industrial) y uno inmaterial por el otro (tecnología). Ambos objetos, según hemos dicho, son mercancías pasibles de transacción. Las distintas etapas de esta ruta se enumeran en el cuadro 1.

La mera enunciación de esta ruta sirve para mostrarnos la obsolescencia del concepto esquemático que acostumbraba a decirnos que los factores de la producción eran sólo tres: capital, tierra y trabajo.

También nos muestra la caducidad de la idea que dice que capital equivale a desarrollo.

La producción y el desarrollo, además de capital, tierra y trabajo, necesitan de planificación y tecnología (y todo ello, dentro de un marco político coherente).

4. LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Históricamente hablando, la transferencia de tecnología aparece como un fenómeno de significación recién después de la segunda guerra mundial, cuando los países emergentes de la contienda (que estaban entre los más avanzados) necesitaron rehacer sus economías y producir sin más demoras. En tal caso, los países de Europa Occidental, así como el Japón, encontraron en los Estados Unidos de Norteamérica a su principal abastecedor de tecnologías. Así, Japón llegó a importar 14.000 licencias, pero ahora que se ha desarrollado, ha pasado también a exportar. Y algo similar ha ocurrido con la República Federal Alemana.

También los países de economía planificada decidieron importar aquella tecnología de la que no podían disponer internamente en un plazo adecuado.

Efectuada esta ubicación temporal, pasemos a tratar el problema de la transferencia de tecnología según el esquema mostrado en el cuadro 1.

Para ello, primeramente trataremos las características propias del acto de transferencia en sí mismo, independientemente de sus efectos y consecuencias, así como del grado de desarrollo de vendedor y comprador.

La evolución de la ruta indicada en el cuadro 1 implica un simultáneo flujo de fondos como el que se muestra en la figura 2.

Sólo al cabo de varios años (generalmente entre 8 y 10 en las industrias química y petroquímica) el flujo de fondos se nivela y los ingresos comienzan a prevalecer. Y ello, siempre y cuando el proyecto haya resultado exitoso.

En tal sentido, vale la pena destacar cuáles han sido las ventajas y desventajas al haber decidido desarrollar la tecnología por cuenta propia.

Ventajas: éstas derivan fundamentalmente de la capitalización intelectual que queda para el futuro. La experiencia recogida, que no se puede almacenar en archivos ni transferir en recomendaciones, es un inmejorable trampolín para futuros intentos. Por lo demás, si eventualmente se decidiera en otra oportunidad que lo más aconsejable es adquirir una tecnología, el grupo está enriquecido en capacidad crítica para analizar, discutir y seleccionar ofertas.

Desventajas: están representadas por el factor riesgo. Como el éxito del proyecto no se puede asegurar al 100%, siempre existe un margen de probabilidad de fracaso y con ello de cerrar el balance en rojo.(1)

Cabe sin embargo que se decida adquirir la tecnología en vez de desarrollarla. El flujo de fondos en tal caso se indica también en la figura 2. (En rigor, la posición relativa de ambas curvas puede variar. Por ejemplo, puede darse el caso extremo de que la curva cortada llegue a pasar por debajo de la continua en el mínimo de egresos. Algo similar puede ocurrir en la zona de ingresos, según sea la eficiencia de las dos empresas y la existencia de regalías).

Analicemos ahora las ventajas y desventajas de este caso.

Ventajas: resulta obvio que (salvo casos que podríamos llamar leoninos) ahora se está ahorrando una buena parte de la inversión en investigación y desarrollo. Al mismo tiempo, como el éxito del

(1) En tal sentido, es conocido el dramático ejemplo de Armour & Co. a principios de la década del 50, cuando desarrolló un proyecto multimillonario (en dólares) para la producción de la hormona adreno corticotrópica por extracción de la glándula pituitaria del cerdo. Cuando la planta comenzaba a construirse, apareció un método sintético de producción de la hormona que era muy ventajoso y la planta de Armour no fue nunca puesta en marcha. Naturalmente, nadie sabía de los estudios sobre la vía sintética, pero el flujo de fondos del proyecto seguramente se interrumpió cerca del mínimo en la figura 3.

proyecto y de la tecnología emergente está ya probado, el riesgo se ha disminuido considerablemente. Además, se dispone de la tecnología en un plazo mucho más breve (esto, con frecuencia, suele ser un factor muy gravitante).

Desventajas: éstas derivan de la posición de dependencia en que queda el comprador, que se manifiesta a su vez en dos frentes, el intelectual, ya que comprar tecnología no es sinónimo de pasar a poseer la misma y el económico, manifestado a través de licencias, regalías, etcétera.

4.1. Transferencia entre países

Cuando el acto de transferencia citado precedentemente se efectúa entre países, la compra pasa a ser importación, y a todas las connotaciones de carácter exclusivamente técnico que se habían mencionado se agregan otras de naturaleza política y estratégica.

Recién ahora, por ejemplo, puede establecerse parangón entre dependencia y colonialismo o desarrollo y autonomía. También recién ahora tiene especial significado hablar de incorporación o adaptación de tecnología, así como de tecnología agregada o desagregada.

Veamos pues el acto de importar tecnología en dos casos extremos, según sea el grado de desarrollo del país comprador.

Si el país comprador está muy desarrollado, entonces será tan frecuentemente comprador como vendedor de tecnología.

Además, poseerá una gran capacidad de compra, tanto en lo económico-financiero como en lo técnico. Esto es, discute en un pie de igualdad con el vendedor.

Por otro lado, teóricamente hablando, es capaz de desarrollar la tecnología que decide comprar.

A su vez, no se preocupa en desarrollar cualquier tecnología, pues sabe que la autosuficiencia tecnológica es una utopía y que autosuficiencia no es sinónimo de autonomía.

Por ello, puede comprar todo el paquete de tecnología ("llave en mano"), o desagregarlo, o modificar la tecnología foránea adaptándola o mejorar la tecnología importada. Y eventualmente puede llegar a hacerse vendedor de aquello que compró.

Pasemos ahora al caso opuesto en el que el país importador está muy poco desarrollado.

En este caso, el flujo de la transferencia de tecnología es siempre en el sentido de la importación. La capacidad de compra es pequeña; aun en el caso que se disponga de recursos económicos, no hay capacidad crítica de análisis de lo que se compra.

Se sabe que la única manera de disponer de la tecnología, den-

tro de un lapso razonable, es comprándola.

No hay más alternativas que comprar todo el paquete de tecnología y seguir recibiendo supervisión en la etapa subsecuente a la puesta en marcha de la planta.

Estas características se resumen en el cuadro 2.

Ahora bien, entre los dos extremos referidos, se encuentra el amplio espectro de los países con cierto grado de desarrollo.

En lo que a actitud y posibilidad de compra se refiere, este espectro de desarrollo se corresponde con los bloques en que se puede subdividir la tecnología en transacción.

Básicamente hablando, estos bloques son seis:

- ingeniería básica
- ingeniería de detalle
- construcción de equipos, máquinas e instrumentos
- montaje de la planta
- puesta en marcha de la planta
- producción

Cada uno de estos bloques involucra una determinada tecnología, esto es, involucra un determinado conjunto de conocimientos e información.

En los dos primeros bloques tal información es la contenida en manuales, especificaciones, planos, gráficos, normas, recomendaciones, etcétera. En los bloques restantes la información se canaliza a través de supervisión y entrenamiento de personal.

Lo habitual en un país desarrollado es que sólo importe ingeniería básica. No obstante, el grado de desarrollo del comprador hace mover las dos fronteras entre los tres primeros bloques. Así, para la importación de una tecnología dada, un país muy desarrollado sólo importará un 10% de horas hombre de ingeniería (como ingeniería básica) mientras que la ingeniería básica importada por un país algo menos desarrollado puede representar hasta un 35% del total de horas hombre de ingeniería (por ello, en tal caso, se suele hablar de ingeniería básica extendida).

En el sector químico y petroquímico, la Argentina, cuando importa, se aproxima a esta última situación.

Algo similar ocurre con la cantidad de información de ingeniería de detalle a suministrar al taller de construcción de aparatos.

4.2. La situación de la República Argentina

Durante las primeras décadas de este siglo, la Argentina muestra la estructura económica típica de un país agrícola-ganadero. El cambio estructural se manifiesta después de la segunda guerra mun-

dial y en la actualidad el país posee una estructura que se corresponde con la de un desarrollo adelantado, según lo muestra la distribución por sectores (en los rubros principales) del PBI (que es de 1.700 u\$s/capita): producción industrial 37%, comercio 17%, agricultura 13%.

La importación de tecnología durante 1977 fue de u\$s 60 millones (1,5% del total de las importaciones) y la exportación fue aproximadamente de u\$s 20 millones.

Las regalías a pagar por los sectores químico y petroquímico durante 1977 representan un 15% de todo el sector industrial.

4.2.1. Recursos Humanos

Hemos visto que el desarrollo de tecnología propia exige una infraestructura científico-técnica que permita nutrir con recursos humanos la demanda de creatividad que tal desarrollo absorbe.

Esta infraestructura nace en las Universidades e institutos superiores de enseñanza, se prolonga en entidades planificadoras y coordinadoras de la investigación y desarrollo, como la SECYT (Secretaría de Estado de Ciencia y Técnica), el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) o la CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires), el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) y en centros, institutos y comités de investigación y desarrollo.

A modo de ejemplo, nos referiremos brevemente a dos de estas instituciones: el CONICET y el INTI.

El CONICET fue creado en 1957 y desde entonces ha desarrollado una proficua labor de coordinación, promoción y apoyo a la investigación básica y aplicada.

Básicamente, su labor se ha desarrollado en cuatro áreas: otorgamiento de becas para investigación de postgrado en el país y el exterior, subsidios para equipamiento e intercambio de especialistas, creación de la carrera del investigador científico y tecnológico y de centros de investigación y desarrollo distribuidos en todo el país. Entre estos centros, aquellos relacionados con química y petroquímica son:

- CEFOBI (Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos, Rosario)
- CETMIC (Centro de Tecnología en Recursos Minerales y Cerámica, La Plata)
- CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, La Plata)
- CIDEPINT (Centro de Investigación y Desarrollo en Pinturas, La Plata)
- CINDECA (Centro de Investigación y Desarrollo en Procesos Catalíticos, La Plata)
- CINDEFI (Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales, La Plata)

CAICYT (Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica, Capital Federal)
CECOAL (Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Corrientes)
INCAPE (Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica, Santa Fe)
INIFTA (Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas, La Plata)
INTEC (Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, Santa Fe)
PLAPIQUI (Planta Piloto de Ingeniería Química, Bahía Blanca)
PROIMI (Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, Tucumán)
SITRATEC (Instituto de Investigación de Sistemas de Transferencia de Tecnología, San Miguel)

A esto hay que agregar la existencia de comités que coordinan la actividad de investigación entre Centros, Universidades y empresas, como por ejemplo el CONACA (Comité Nacional de Catálisis) bajo cuya coordinación se está desarrollando un programa nacional de fabricación de catalizadores.

A su vez, el INTI fue creado en 1958 con el fin de desarrollar investigaciones de interés industrial, estimular la tecnología y mantener estrecha relación con instituciones académicas e industriales.

El INTI posee un centro tecnológico en Migueléte (próximo a la Capital Federal) y centros de investigación en distintos puntos del país, entre los cuales tenemos:

CIDA (Centro de Investigación en Desalinización de Aguas, Migueléte)
CIIA (Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental, Buenos Aires)
CIM (Centro de Investigación de Materiales, Córdoba)
CITEC (Centro de Investigación en Tecnología del Cuero, La Plata)

Además, es importante mencionar que dentro del INTI, y a partir de 1971, funciona el Registro Nacional de Contratos de Licencia y Transferencia de Tecnología. De acuerdo con la ley 21617 puesta en marcha en el último cuatrimestre de 1977, y reglamentada recientemente, este organismo tiene elasticidad suficiente como para analizar cada caso particular y evaluar la conveniencia para el país de importar determinada tecnología.

Finalmente, debemos mencionar que esta acción de formación de recursos humanos se complementa con la que desarrollan instituciones no estatales dedicadas, entre otros objetivos, a proveer formación en temas específicos mediante cursos y seminarios.

A modo de ejemplo, podemos citar la labor del IPA (Instituto Petroquímico Argentino) que a través de comisiones específicas dicta cursos de alto nivel en el área de la petroquímica y la química, del IAP (Instituto Argentino del Petróleo), de la AQA (Asociación Química Argentina), AAIQ (Asociación Argentina de Ingenieros Quími-

cos) e INTIPLAST (Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica).

4.2.2. Capacidad de Ingeniería

Otro componente fundamental de la infraestructura técnica del país es el que está dado por las empresas de ingeniería.

Un estudio efectuado por el Instituto Petroquímico Argentino entre las principales empresas de ingeniería argentinas arroja la capacidad que se indica en el cuadro 3, en donde las horas hombre del mismo incluyen solamente horas técnicas, no estando incluidas las horas de personal administrativo, secretarías, finanzas, contaduría, etcétera.

A su vez, las empresas de ingeniería y construcciones industriales de la Argentina poseen equipos con una capacidad actual de aproximadamente 2.000 kbytes con gran variedad de programas que van desde los más simples cálculos de diseño hasta el dibujo de planos isométricos.

Puede decirse que, con el plan petroquímico existente en la República Argentina, se estiman necesidades máximas de un millón de horas hombre anuales de ingeniería, gerencia de proyectos, programación, costos y suministros durante los próximos tres años.

Ello muestra que, aun considerando proyectos en otros campos (siderurgia o energía, por ejemplo), se dispone de capacidad excedente de servicios de ingeniería y obra altamente calificados a costos más bajos que los internacionales a disposición de otros países que pudieran requerirlos.

4.2.3. Exportación de Tecnología

A la capacidad de exportación antes señalada se agrega la de tecnologías desarrolladas localmente, con plantas en funcionamiento.

Una encuesta coordinada por el Instituto Petroquímico Argentino ha dado los resultados que se consignan en el cuadro 4.

5. CONCLUSIONES

La República Argentina, por sus características de país en desarrollo adelantado, con una adecuada infraestructura humana en lo científico-técnico, muestra áreas en las que el desarrollo propio de tecnología es una realidad y ofrece servicios de ingeniería altamente calificados.

Esta oferta aparece como un factor de interés y atracción para países con similar y menor grado de desarrollo, particularmente los latinoamericanos.

Economías de escala similares, lenguas iguales así como desafíos paralelos en la común lucha por el desarrollo y el progreso sirven de patrón para atestiguar tal aserto.

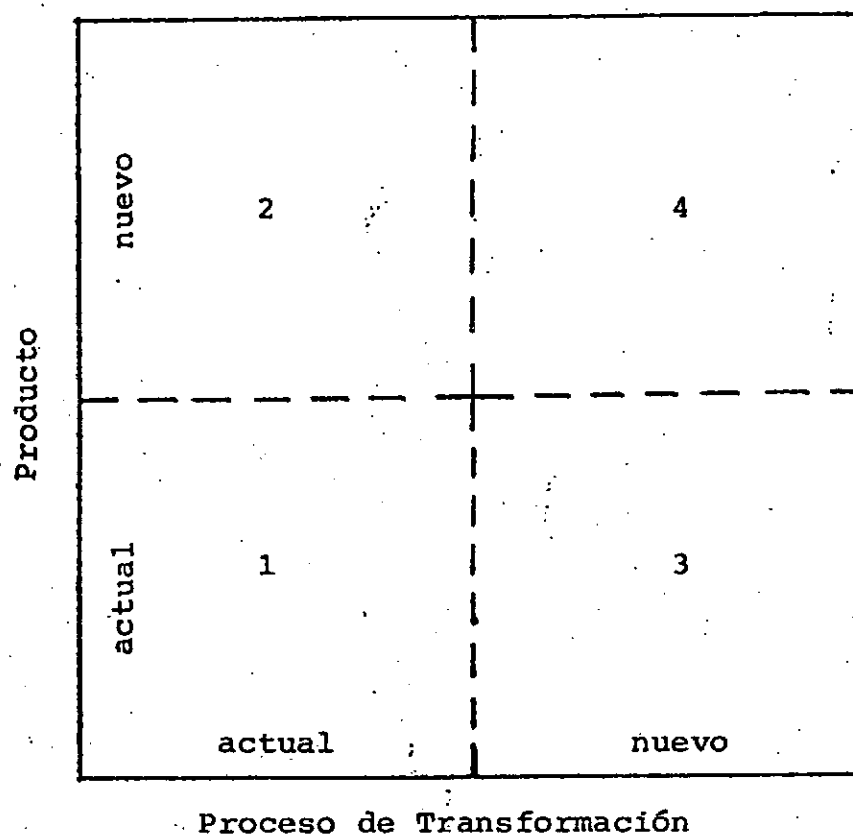


Figura 1. Las dos coordenadas de la innovación tecnológica.

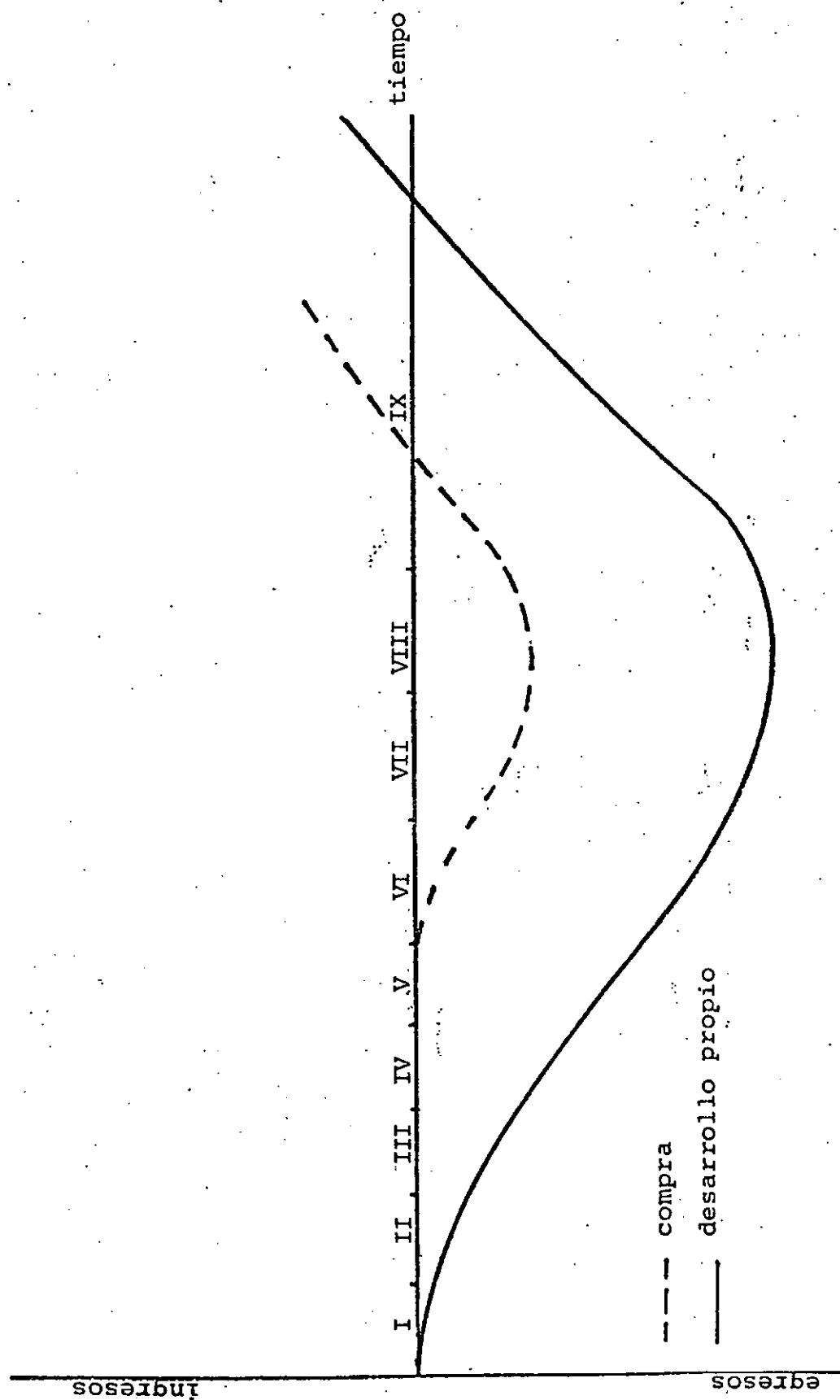
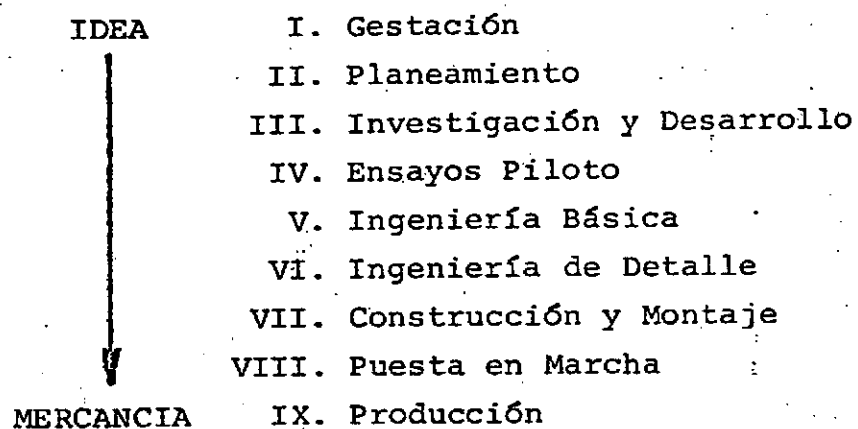


Figura 2. Flujo de fondos del proceso de innovación tecnológica

CUADRO 1

ESQUEMA DE LAS ETAPAS DEL DESARROLLO DE TECNOLOGIA



CUADRO 2

CARACTERISTICAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
SEGUN EL GRADO DE DESARROLLO DEL PAIS COMPRADOR

País comprador muy desarrollado:

- discute en un pie de igualdad con el vendedor
- es capaz de desarrollar por sí mismo la tecnología que compra
- compra la tecnología en las condiciones de agregación que más le convienen

País comprador muy poco desarrollado:

- sólo compra
- no hay capacidad crítica de análisis de lo que se compra
- no hay otra alternativa que comprar
- se compra "llave en mano"

CUADRO 3

CAPACIDAD DE SERVICIOS DE INGENIERIA Y OBRA
EN LA REPUBLICA ARGENTINA (1978)

Area	Capacidad horas hombre/año
- ingeniería básica	160.000
- ingeniería de detalle	2.500.000
- gerencia de proyectos, programación, costos y suministros	800.000
- ejecución de obras	30.000.000

CUADRO 4

CAPACIDAD DE EXPORTACION DE TECNOLOGIAS
POR PARTE DE EMPRESAS ARGENTINAS (1978)

DIRECCION GENERAL DE FABRICACIONES MILITARES

Tecnología para la fabricación de explosivos gelatinosos (aplicables a: industria minera, canteras y prospección geofísica en exploración petrolera):

Gelignitas de distintos valores fuerza
Dinamita amónica (gelamón)
Explosivo para prospección geofísica

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

- Ingeniería básica para fraccionamiento del corte C3 para obtención de propileno grado polímero.
- Ingeniería de procesos
 - "Software" : Programas para estimación de propiedades, diseño de equipos de operaciones unitarias y de reactores a lecho fijo.
 - Servicios : Selección de tecnología, verificación de diseños, cuellos de botella, selección de catalizador.

GAS DEL ESTADO

Asesoramiento en:

Plantas de tratamiento de gas natural
Almacenaje de gas licuado a baja temperatura
Trazado de gasoductos
Trazado de redes de distribución de gas natural
Instalación de plantas compresoras

DUCILO S.A.I.C.

- Tecnología de:

Polimerización de caprolactama
Hilatura de nylon 6
Viscosa y celofán

- Ingeniería de:

Diseño, supervisión de construcción y montaje de plantas químicas industriales.

ELECTROCLOR S.A.I.C.

Tecnología e Ingeniería para la producción de tetracloruro de carbono.

ATANOR S.A.M. - TECNOR S.A.

Tecnología e Ingeniería para la producción de:

- Acido acético
- Acetaldehído
- Formaldehído y formolea
- Isobutilformol
- Acido 2,4-D, sus ésteres e intermediarios
- Acido MCPA
- Sal amina del ácido MCPA
- Acetatos de etilo e isobutilo
- Hexametilentetramina
- Monocloroacetato de sodio
- Tricloroacetato de sodio
- Formulaciones de productos agroquímicos (emulsionables, líquidos acuosos, polvos mojables y para espolvoreo).