PROVINCIA DE CORRIENTES - CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROYECTO DE CONSULTORÍA INTEGRAL PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL (ICM) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES.

INFORME FINAL
31 de Octubre de 2021

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Gobierno Provincial

FUNDASUR

AUTORIDADES

PROVINCIA DE CORRIENTES

Gobernador

Dr. Gustavo Valdés

Representante titular ante el CFI

Subsecretario de Hacienda

Dr. Carlos Patricio Carando

Ministro de Producción

Ing. Claudio Anselmo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General

Lic. Ignacio Lamothe

Director de Recursos Financieros

CPN Faustino Huarte

Jefe del Área Sistemas Productivos Regionales

Ing. Claudio Garcia

PROYECTO DE CONSULTORÍA INTEGRAL PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL (ICM) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Informe Final

Autores

Fundación para el Desarrollo Tecnológico (FUNDASUR)

Director del proyecto

Ing. Agr. M.Sc. Francisco Mora

Aspectos Agronómicos

Ing. Agr. M.Sc. Francisco Mora - Dr. Agr. Maximiliano Garay

Aspectos Socio - Productivos

Lic. Esp. Jorge Pedrueza

Aspectos Normativos

Abg. Martín Ignacio Garmendia

Secretaría técnica

Sr. Roberto Ramón Flores

Contraparte técnica provincial

Secretario de Agricultura y Ganadería

Norberto Mórtola

Contraparte técnica CFI

Ing. Ftal. Julian Salimbeni

Agradecimientos

Al Ministro de Producción de la Provincia de Corrientes, Ing. Claudio Anselmo

Al Gerente de la SEPROFI, Valentino Mórtola

Al Ing. Julián Salimbeni del Consejo Federal de Inversiones

A los profesionales que nos recibieron en el CE.TE.PRO.

Al Instituto San Nicolas

A Mariano Aldaz del Ministerio de Hacienda y Finanzas

A quienes amablemente respondieron a las encuestas realizadas

A quienes, desde el sector socioproductivo, del Sistema CT y Salud a nivel nacional e internacional han participado con el flujo de información y experiencias compartidas en el presente documento

A Sebastián Siraco de Siraco Impresiones por el diseño de la portada.

A nuestras familias por el apoyo incondicional

RESUMEN

El presente trabajo es un relevamiento integral de las capacidades científicas-tecnológicas, técnicas, legales, económicas y agronómicas para la potencial introducción de la Industria del Cannabis Medicinal (ICM) en la Provincia de Corrientes en contexto con el País y la región. Realizado por el Consejo Federal de Inversiones a solicitud de la Provincia de Corrientes, ejecutado por la Fundación del Sur para el Desarrollo Tecnológico (FUNDASUR) y dirigido por el Ing. Agr. M.Sc. Francisco Mora. En este documento se establecen, a partir de un diagnóstico de la situación regional y de países estratégicamente seleccionados, diversas recomendaciones que permiten aprovechar las potencialidades de la Provincia y posicionar competitivamente a la misma en la ICM. Consta de tres secciones donde se analizan los aspectos agronómicos, socio-productivos y normativos.

Los aspectos agronómicos fueron abordados desde la oferta edafoclimática de la Provincia de Corrientes que, junto con un estudio de los requerimientos en suelo y clima de la planta de Cannabis, permitieron obtener una zonificación de la Provincia delimitando áreas moderadamente aptas y marginales para el cultivo de Cannabis a cielo abierto. Complementariamente se desarrollaron diferentes alternativas productivas (incluyendo sistemas bajo cubierta y bajo condiciones controladas) como así también estrategias de manejo a campo teniendo en cuenta los aspectos limitantes en cuanto a lo productivo. Se analizaron cinco predios de manera presencial, validando los estudios regionales, a la vez que se establecieron propuestas de desarrollo de la industria basado en las diferentes realidades analizadas.

En cuanto a los aspectos socio-productivo se analizó la situación actual y se evaluó el impacto económico que la ICM ha tenido a nivel mundial, teniendo en cuenta la evolución de ingresos, creación de empleos y sustitución de importación. Se identificaron y gestionaron tareas de contacto con inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la industria en la Provincia; con los actores claves en el sector de Ciencia y Tecnología local y regional (ANLAP, CONICET, INTA, Universidades, Laboratorios, entre otros); y con actores estratégicos a nivel internacional, de Latinoamérica principalmente (centros de I+D, investigadores, entre otros). A su vez, se evaluó el impacto económico de la ICM a nivel nacional y provincial, tomando como referencia a Israel y al estado libre asociado de Puerto Rico, proyectando así el tamaño del mercado y diferentes factores productivos como ser la demanda potencial de productos derivados de Cannabis, hectáreas de cultivo necesarias y mano de obra requerida.

En relación a los aspectos normativos se evaluaron los alcances de la Sociedad del Estado, como figura jurídica de explotación de la ICM; se analizaron leyes, decretos y resoluciones ministeriales atinentes a las condiciones de seguridad que prescribe la normativa nacional y provincial en relación con la seguridad de los predios e invernáculos de cultivos a desarrollar la ICM; se estudió la normativa relativa a la intervención de la ANMAT y se analizó la normativa en materia aduanera y SENASA nacional, referida a la importación de productos en base a Cannabis con destino medicinal, así como la normativa referida a la compra, venta, importación, exportación, guarda, traslado y destrucción de semillas y material de propagación utilizados para la ICM que prescribe el INASE. Como resultado se obtuvo una serie de indicaciones, lineamientos, flujogramas y contactos útiles en las diferentes instituciones nombradas que servirán al desarrollo de la ICM a nivel provincial. Por último, se analizaron los productos reglamentados que son posible exportar a Uruguay, Brasil, Chile, Suiza, Italia y Alemania, países considerados de interés para la ICM Nacional debido a la proximidad territorial, la regulación normativa, antecedentes de comercialización con productos farmacéuticos y la posibilidad de introducción de productos en su mercado interno.

Índice de Contenidos

I. INTRODUCCIÓN 1

II. ASPECTOS AGRONÓMICOS 2

1 Relevamiento de los distintos ambientes edáficos y potenciales fuentes de agua para riego de la Provincia a fin de establecer zonas con diferentes grados de aptitud natural de los suelos para la producción sustentable de Cannabis. 2

1.1 Recopilación de la información de base referentes a requerimientos edáficos y nutricionales del Cannabis, características edáficas y de recursos hídricos de la Provincia de Corrientes. 2

ASPECTOS FÍSICOS DEL SUELO 3

ASPECTOS QUÍMICOS DEL SUELO 5

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL SUELO 9

CALIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS 10

1.2 Análisis de la información de unidades cartográficas y edáficas 12

1.3 Identificación de condiciones edáficas limitantes para la producción. 12

1.4 Discriminación de las potenciales zonas de cultivo. 14

APTITUD DE SUELOS POR DEPARTAMENTOS 14

Ambiente de Lomas arenosas. 14

Departamentos de Goya, Lavalle y Esquina. 15

Departamento de Mercedes. 15

Departamento de Empedrado y Monte Caseros. 16

Departamentos del NE de Corrientes (Santo Tomé, parte de Ituzaingó, Gral. Alvear y San Martín). 16

Departamentos de Curuzú-Cuatiá y Sauce. 16

Departamentos restantes (no considerados en los informes de suelos). 17

Resumen de aptitudes edáficas. 17

CALIDAD DE FUENTES DE AGUA EN CORRIENTES 20

2 Análisis de las estadísticas climáticas de la Provincia para relevar su aptitud agroclimática para el cultivo de Cannabis. 22

2.1 Determinación de las necesidades, exigencias y tolerancias climáticas del Cannabis. 22

REQUERIMIENTOS TÉRMICOS 23

REQUERIMIENTOS HÍDRICOS 24

REQUERIMIENTOS FOTOPERIÓDICOS 25

OTROS CONDICIONANTES AMBIENTALES 26

2.2 Adquisición de bases de datos de información meteorológica. 26

2.3 Caracterización agroclimática de la Provincia. 29
TEMPERATURA DEL AIRE 29
HELADAS 29
PRECIPITACIONES 30
BALANCE HIDROLÓGICO CLIMÁTICO 31
HUMEDAD RELATIVA 32
VIENTO 33
HELIOFANÍA Y FOTOPERÍODO 34
2.4 Zonificación de la aptitud agroclimática de la Provincia para la producción de Cannabis. 36
REGIONES TÉRMICAS 36
REGIONES HÍDRICAS 37
REGIONES FOTOPERIÓDICAS 40
AMBIENTES AGROCLIMÁTICOS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES PARA EL CULTIVO DE CANNABIS 41
3 Realización de cartas ambientales que dividan el territorio de la Provincia en áreas óptimas, aptas y marginales para los distintos tipos de sistemas de producción de Cannabis. 42
RECOMENDACIONES GENERALES 43
PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO 46
PRODUCCIÓN BAJO SISTEMA *INDOOR* 48
4 Relevamiento de las aptitudes agronómicas y jerarquización de predios de la Provincia que puedan adaptarse a la ICM. 48
CE.TE.PRO. – CORRIENTES 49
INSTITUTO SAN NICOLÁS – SAN MIGUEL 55
VIVERO SATIVA – BELLA VISTA 58
BREST Y BREST – LAVALLE 61
ESTANCIA ÑAEMBÉ – COLONIA CAROLINA 65
CONCLUSIONES GENERALES 68
III. ASPÉCTOS SOCIO – PRODUCTIVOS 70
5 Determinación de la situación actual y evaluación del impacto económico que la ICM ha tenido a nivel mundial, en países estratégicamente seleccionados, la evolución de ingresos, creación de empleos y sustitución de importación; así como estado de situación de los "países receptivos" para exportación de la ICM. 70
5.1 Búsqueda, identificación y revisión bibliográfica enfocada en el análisis macroeconómico de los países que presentan ICM legalizada. 70
CANNABIS GRADO FARMACÉUTICO 73
5.2 Elaboración de un ranking de impacto económico de los países estratégicos que presentan ICM legalizada a partir de su explotación. 75

INDICADORES 75
Generación de Empleo 75
Flores secas 76
CANADÁ 81
ISRAEL 82
COLOMBIA 85
REINO UNIDO 87
URUGUAY 88
AUSTRALIA 91
HOLANDA (PAÍSES BAJOS) 93
ESTADOS UNIDOS (EEUU) 93
PUERTO RICO 95
ALEMANIA 97
ITALIA 99
LESOTO 100
6 Identificación y gestión de tareas de contacto con inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la industria en la Provincia. 102
6.1 Relevar, clasificar y analizar información de antecedentes de inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la ICM en la Provincia. 102
6.2 Entrevistar a los actores como resultado del análisis de la información. 104
7 Identificación y gestión de vinculación con los actores claves para proyectos en la ICM en sector de Ciencia y Tecnología local y regional (ANLAP, CONICET, INTA, Universidades, Laboratorios, entre otros). 108
ANLAP 111
PROVINCIA DE CORRIENTES 111
CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES 111
PROVINCIA DE BUENOS AIRES 113
PROVINCIA DEL CHACO 117
PROVINCIA DE CÓRDOBA 118
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS 119
PROVINCIA DE FORMOSA 120
PROVINCIA DE LA PAMPA 120
PROVINCIA DE LA RIOJA 120
PROVINCIA DE MENDOZA 121
PROVINCIA DE MISIONES 121

PROVINCIA DE RÍO NEGRO 121
PROVINCIA DE SAN LUIS 122
PROVINCIA DE SANTA FE 122
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO 123
PROVINCIA DE TUCUMÁN 124
Líneas de trabajo con Cannabis en CONICET - UNIVERSIDAD – INTA y Servicios Tecnológicos De Alto Nivel (STAN) 124
PROVINCIA DE CORRIENTES 124
CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES 125
PROVINCIA DE BUENOS AIRES 125
PROVINCIA DE CHUBUT 129
PROVINCIA DE JUJUY - TUCUMÁN 130
PROVINCIA DE MENDOZA 131
PROVINCIA DE MISIONES - CASTELAR 132
PROVINCIA DE NEUQUÉN 133
PROVINCIA DE RÍO NEGRO 134
PROVINCIA DE SAN JUAN 134
PROVINCIA DE SAN LUIS 135
PROVINCIA DE SANTA FE 135
8 Identificación y gestión de vinculación con actores estratégicos a nivel internacional de Latinoamérica principalmente (centros de I+D, investigadores, entre otros). 136
COLOMBIA 138
URUGUAY 142
9 Evaluación del potencial impacto económico de la ICM (ingresos económicos potenciales a la Provincia, aumento de empleo). 143
IV. ASPECTOS NORMATIVOS 149
10 Evaluación y análisis de los alcances de la Sociedad del Estado, como figura jurídica de explotación de la ICM.. 152
EL CASO PARTICULAR DE JUJUY 155
11 Búsqueda de leyes, decretos y resoluciones ministeriales de seguridad y salud atinentes a las condiciones de seguridad que prescribe la normativa nacional y provincial en relación con la seguridad de los predios e invernáculos de cultivos a desarrollar la ICM y analizar los alcances de los mismos. 156
12 Búsqueda y análisis de la normativa en materia aduanera y SENASA nacional, referida a la importación de productos en base a Cannabis con destino medicinal, la normativa referida a la compra, venta, importación, exportación, guarda, traslado y destrucción o destino final de las

semillas o material de propagación de elementos utilizados para la ICM que prescribe el INASE. 160

ADUANA NACIONAL ARGENTINA 160

SENASA 161

INASE..... 163

13 Búsqueda y análisis de normativa relativa a la intervención de la ANMAT..... 165

14 Evaluación de los productos reglamentados que sean posibles exportar a partir de la identificación los potenciales mercados regulados. 172

URUGUAY..... 172

BRASIL 173

CHILE..... 174

ALEMANIA 174

ITALIA 175

SUIZA 175

V. BIBLIOGRAFÍA 178

VI. ANEXOS 200

ANEXO I 200

ANEXO II 201

ANEXO III 224

Índice de Figuras

Figura 1 - Ejemplos de distintas densidades de plantación de Cannabis medicinal. 7

Figura 2 - Zonificación de los suelos con aptitud moderada y marginal para la producción de Cannabis sativa en la Provincia de Corrientes. 14

Figura 3 - Estaciones meteorológicas de la Provincia de Corrientes disponibles en el Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA. 27

Figura 4 - Estaciones meteorológicas que se tendrán en cuenta para el estudio agroclimático . 28

Figura 5 - Temperatura media anual, Temperatura mínima media mensual del mes más frío, Temperatura máxima media mensual del mes más cálido y Probabilidad de ocurrencia de temperatura mayores a 40ºC en la Provincia de Corrientes. 30

Figura 6 - Precipitación media anual para la Provincia de Corrientes.....31

Figura 7 - Humedad relativa media mensual en la Provincia de Corrientes para el semestre de Febrero a Julio.....33

Figura 8 - Velocidad Media del viento en la Provincia de Corrientes.....34

Figura 9 - Heliofanía media de los meses de verano y de invierno en la Provincia de Corrientes. 35

Figura 10 - Regiones térmicas optimas y aptas para el cultivo de Cannabis en la Provincia de Corrientes.....37

Figura 11 - Regiones hídricas aptas para el cultivo de Cannabis de ciclo corto en la Provincia de Corrientes.....39

Figura 12 - Regiones fotoperiódicas.....40

Figura 13 - Regiones agroclimáticas óptimas y aptas para el cultivo de Cannabis de ciclo corto en la Provincia de Corrientes.....41

Figura 14 - Cultivo de Cannabis a cielo abierto en contenedores con sustrato y sistemas hidropónicos.....44

Figura 15 - Zonificación edafoclimática de aptitud para el cultivo de Cannabis a cielo abierto de la Provincia de Corrientes.....45

Figura 16 - Invernadero con control de fotoperíodo.....47

Figura 17 - Centro Tecnológico de Producción "CE.TE.PRO." 50

Figura 18 - Detalle de los invernaderos de 7 x 42 m, del invernadero de 20 x 35 m, del galpón de poscosecha y el laboratorio de extracción.....54

Figura 19 - Ubicación del Instituto San Nicolás y detalle de la parcela analizada en el presente estudio 57

Figura 20 - Ubicación del Vivero Sativa, cercano a la localidad de Bella Vista, Corrientes.....60

Figura 21 - Ubicación de la empresa Brest y Brest y detalle del predio aprobado para el cultivo de Cannabis.....63

Figura 22 - Ubicación de la Estancia Ñaembé y detalle de la parcela muestreada.....67

Figura 23 - Países con ICM legalizada, receptivos y en período de prueba.. 75

Figura 24 - Evolución de stock de flores secas en Canadá.....81

Figura 25 - Evolución de número de pacientes autorizados a acceder a Cannabis Medicinal.....84

Figura 26 - Estados que integran EEUU con las distintas condiciones legales del Cannabis.....95

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Rangos de disponibilidad hídrica normal mensual para la Provincia de Corrientes. ..32

Gráfico 2 - Fotoperíodo mensual en el extremo Norte y Sur de la Provincia de Corrientes.....35

Gráfico 3 - Respuestas sobre el interés en el punto estratégico a invertir.....105

Gráfico 4 - Respuestas sobre la prioridad a la hora de invertir.....106

Gráfico 5 - Respuestas sobre la visión del producto a la hora de invertir.....106

Índice de Tablas

Tabla 1 - Extracción de nutrientes cada 1.000 kg de flores secas y dosis de fertilizante usadas o recomendadas en la bibliografía. 9

Tabla 2 - Indicadores utilizados para definir la aptitud de los suelos para el cultivo de Cannabis sativa.....10

Tabla 3 - Parámetros de calidad considerados para las fuentes de agua para riego. 11

Tabla 4 - Series de suelo con aptitud productiva moderada o marginal obtenidas luego de aplicar el esquema de selección con los parámetros establecidos como requisitos. 18

Tabla 5 - Series de suelos seleccionadas por aptitud para el cultivo de Cannabis sativa. Se muestra la información sobre los parámetros utilizados en la clasificación y que comprenden características de drenaje, profundidad efectiva, contenido de materia orgánica, pH superficial, pH subsuperificial, contenidos de arena y arcilla, así como otras limitantes de interés halladas en la descripción.....19

Tabla 6 - Resumen de oferta de recursos hídricos y principales indicadores de calidad de la Provincia de Corrientes. 21

Tabla 7 - Limites en el contenido de THC en la producción de cáñamo en distintos países o bloques. 71

Tabla 8 - Listado de países estratégicos seleccionados e identificación de los principales indicadores para la ICM. 77

Tabla 9 - Empresas americanas referentes de la ICM que poseen estrategias de vinculación científica-tecnológicas con actores directos e indirectos del Sistema Científico Tecnológico en distintos países 108

Tabla 10 - Modelo ISRAEL: Resultados anuales obtenidos de demandas de pacientes, volumen en kgs de flores secas, hectáreas necesarias según cultivo en invernadero – Indoor, y generación de puestos de trabajos para ambos sistemas de cultivos. 146

Tabla 11 - Modelo PUERTO RICO: Resultados anuales obtenidos de demandas de pacientes, volumen en kgs de flores secas, hectáreas necesarias según cultivo en invernadero – Indoor, y generación de puestos de trabajos para ambos sistemas de cultivos. 147

Glosario

A: Arenoso (Clase textural - Suelo).

AF: Arenso - Franco (Clase textural - Suelo).

AFIDI: Autorización Fitosanitaria de Importación.

ANAMED: Agencia Nacional de Medicamentos de Chile.

ANLAP: Agencia Nacional de Laboratorios Públicos.

ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.

ANVISA: Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil.

AUPAC: Asociación de Usuarios y Profesionales Para el Abordaje del Cannabis.

BPF: Buenas Prácticas de Fabricación.

Ca: Calcio.

Cationes de intercambio (o bases de intercambio/intercambiables): Iones positivos (cationes) que son retenidos por los coloides del suelo de acuerdo a su capacidad de intercambio catiónica. Típicamente involucran a los cationes de los elementos

calcio, magnesio, potasio, sodio, hidrogeniones y aluminio.

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CBD: Cannabidiol.

CBG: Cannabigerol.

CC: Variedades de ciclo corto.

CE: Conductividad eléctrica.

CIC: Capacidad de intercambio catiónico. Propiedad del suelo que indica la cantidad de cargas negativas expresadas en centimoles de carga por kilogramo de suelo (cmolc.kg-1) capaces de retener químicamente a los "cationes de intercambio".

CIN: Concejo Interuniversitario Nacional.

CL: Variedades de ciclo largo.

CO_2: Dióxido de carbono.

Conductividad eléctrica (edáfico/hídrico): Es la capacidad de conducir electricidad del agua expresada en deciSiemens por metro ($dS.m^{-1}$), es una medida indirecta de la cantidad de sales presentes en muestras líquidas.

CONETEC: Comisión Nacional de Evaluación de Tecnologías de Salud.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

CPE: Cuarentena Post Entrada.

CUIT: Código Único de Identificación Tributaria.

CUMCS GAP*: Control Union Medical Cannabis Standard for Good Agricultural Practice.*

Dap: Densidad aparente del suelo. Resultado de la razón entre la masa de suelo sin disturbar y el volumen que la misma ocupa.

DNI: Documento Nacional de identidad.

DTV: Documento de Tránsito Vegetal.

EEA: Estación Experimental Agropecuaria.

EMEA GACP: *European Medicines Agency - Good agricultural and collection practice for starting materials of herbal origin.*

Enmienda (edáfica): Compuesto de naturaleza mineral (por ej.: carbonato de calcio, dolomita, yeso) u orgánica (compost, lombricompuesto) que se incorpora al suelo para modificar sus propiedades físico-químicas favorablemente.

ETm: Evapotranspiración máxima.

EU-GMP: Buenas Prácticas de Manufacturas de la Comunidad Europea.

F: Franco (Clase textural - Suelo).

FA: Franco – Arenoso (Clase textural - Suelo).

FaA: Franco – arcillo Arenoso (Clase textural - Suelo).

FAO: *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

GMP: *Good Manufacturing Practice.*

Hidroapoyo (edáfico): Capa u horizonte de suelo con una conductividad hidráulica significativamente inferior (10 veces menor)

a las capas suprayacentes generando la acumulación de humedad y/o capas freáticas suspendidas o "colgadas".

Hgrav: Humedad gravimétrica porcentual del suelo o sustratos (peso/peso).

Horizontes (edáficos): Capas de suelo horizontales más o menos paralelas a la superficie del terreno con características propias que permiten su diferenciación de otras.

Horizonte nátrico (edáfico): Es una capa subsuperficial de suelo con presencia de sodio intercambiable mayor a 15%. En la nomenclatura de horizontes se lo identifica con el sufijo "n".

I+D: investigación y desarrollo.

I+D+i: investigación, desarrollo e innovación.

ICM: Industria del Cannabis Medicinal.

IFA: Ingredientes Farmacéuticos Activos.

IMCA: Agencia Israelí del Cannabis Medicinal

INASE: Instituto Nacional de Semillas.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

IP: Índice de productividad.

IRCCA: Instituto de Regulación y Control del Cannabis de la República Oriental del Uruguay.

ISH%: Índice de satisfacción hídrica.

IVA: Ingreso al Valor Agregado.

K: Potasio.

MAGP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Oriental del Uruguay.

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.

Materiales parentales (u originarios): Son los sedimentos o rocas que dieron origen al suelo y condicionan parte de sus propiedades físico-químicas.

Mg: Magnesio.

MO: Materia orgánica.

MSP: Ministerio de Salud Pública de la República Oriental del Uruguay.

N: Nitrógeno.

NaCl: Cloruro de sodio.

OMC: *Office of Medicinal Cannabis* de Países Bajos.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONG: Organización No Gubernamental.

P: Fósforo.

PE: Profundidad efectiva de enraizamiento.

Pe: Fósforo extractable.

Plintitas: Concentración de material edáfico rojizo pobre en humus, rico en hierro de elevada firmeza que puede endurecerse irreversiblemente con ciclos de humedecimiento y secado.

PPM: Partes por millón.

Pseudomicelios (edáfico): Concentración de sales precipitadas dentro del suelo que se expresan como líneas sinuosas en un patrón similar a los micelios fúngicos.

Psol: Fósforo soluble en agua.

QGIS: Sistema de Información Geográfica de software libre.

RAS: Relación de Adsorción de Sodio. Parámetro adimensional indicativo de la cantidad relativa de sodio (en relación al calcio y al magnesio) en una muestra de agua o extracto acuoso del suelo.

Rasgos o condiciones redoximórficas (edáfico): Condiciones edáficas que se caracterizan por alternar entre estados oxidados y reducidos del suelo debido a frecuentes excesos hídricos, originando una morfología típica con presencia de colores grises, moteados y/o concreciones (nódulos) de hierro y manganeso en el suelo.

Rasgos vérticos (edáfico): Características del suelo que se asemejan al orden de suelos Vertisoles como ser la aparición de grietas en seco, presencia de "slicken-sides" y fenómenos de argilipedoturbación entre otros debido a la presencia de arcillas expandibles.

REM: Registro de Especialidades Médicas.

RENSPA: Registro Nacional de Productores Agropecuarios.

REPROCANN: Registro del Programa de Cannabis.

RNC: Registro Nacional de Cultivares.

RNPC: Registro Nacional de Propiedad de Cultivares.

S: Azufre.

SA: Sociedad Anónima.

SAS: Sociedad Anónima Simplificada.

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y calidad Agroalimentaria.

SEPROFI: Sociedad del Estado Para la Producción Fomento e Investigación de Cannabis Medicinal en Corrientes.

SIGA: Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA.

SIGDTV: Sistema Integrado de Gestión de Documento de Tránsito Vegetal.

SISINTA: Sistema de información de Suelos del INTA.

Slicken-sides/Slickensides: Superficies de fricción lisas y brillantes que se producen dentro del suelo como consecuencia de la presión interna que se origina en suelos con altos contenidos de arcillas expandibles. Para indicar su presencia, se utiliza el sufijo "ss" (Ej.: horizonte Btss) en la nomenclatura de horizontes edáficos utilizada.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional.

TAD: Tramites a Distancia.

THC: Tetrahidrocannabinol.

UC: Unidad cartográfica.

UV: Ultravioleta.

I. INTRODUCCIÓN

La Provincia de Corrientes ha dejado claro el interés de introducirse en la Industria del Cannabis Medicinal (ICM) y posicionarse en la industria nacional abasteciendo la demanda interna, como así también proyectando ubicarse en el mercado global de productos derivados del Cannabis. En marzo del 2020 las provincias de Corrientes y Jujuy, mediante el Decreto Provincial N° 408, firmaron un convenio de colaboración mutua relacionado a transitar por los mismos caminos la investigación y producción de Cannabis con destino de uso medicinal y/o terapéutico, A su vez, el 29 de marzo de 2021, se promulgó la Sociedad del Estado, SEPROFI S.E., Sociedad del Estado Para la Producción Fomento e Investigación de Cannabis Medicinal de Corrientes. Creada por la Ley Provincial N° 6.551, cuyo objeto es el cultivo de Cannabis, su producción, industrialización, comercialización, adquisición, elaboración, fabricación, transporte, almacenamiento, distribución, exportación e importación de semillas, plantas, materia vegetal, material fitosanitario, fertilizantes como así también aceites y otros derivados de la planta de Cannabis con fines medicinales y/o terapéuticos y cualquier otra actividad complementaria.

El presente trabajo, es resultado de un estudio interdisciplinario en el cual se realizó un relevamiento integral de las capacidades científicas-tecnológicas, técnicas, legales, económicas y agronómicas para la potencial introducción de la ICM en la Provincia de Corrientes en contexto con el País y la región; y en el cual se establecieron, a partir de un diagnóstico de la situación regional y de países estratégicamente seleccionados, diversas recomendaciones que permitirán aprovechar las potencialidades de la Provincia y posicionar competitivamente a la misma en la ICM.

II. ASPECTOS AGRONÓMICOS

1 Relevamiento de los distintos ambientes edáficos y potenciales fuentes de agua para riego de la Provincia a fin de establecer zonas con diferentes grados de aptitud natural de los suelos para la producción sustentable de Cannabis.

1.1 Recopilación de la información de base referentes a requerimientos edáficos y nutricionales del Cannabis, características edáficas y de recursos hídricos de la Provincia de Corrientes.

La especie *Cannabis sp*. se encuentra actualmente difundida en un amplio espectro de ambientes, incluyendo variados tipos de climas y suelos. La selección genética de distintas variedades con el objetivo de obtener fibras, medicinas, alimentos u otros productos ha influido en los requerimientos ambientales específicos para obtener elevados rendimientos en cada caso. En este sentido varios autores (Bedord, 2020; Żuk-Gołaszewska & Gołaszewski; 2018 Ellison & Sandle, 2019; Adesina *et al.*, 2020) mencionan que la definición de los requerimientos agronómicos específicos para Cannabis de uso medicinal cultivado a campo (conocido como CBD Hemp), están aún en fase inicial de validación científica y frecuentemente se adoptan requisitos basados en las necesidades del cáñamo utilizado para fibra o bien permanecen como conocimiento empresarial no publicado o basado en experiencias particulares. Se considera que los requerimientos edáficos generales como condiciones físicas del suelo o parámetros químicos generales, son similares entre las distintas variedades. Sin embargo, los requerimientos nutricionales pueden llegar a ser contrastantes dependiendo del objetivo final del cultivo (Small, 2016). En este sentido, se entiende que aún hay mucho por realizar en cuanto a la investigación en relación a aspectos agronómicos que influyen sobre el cultivo de Cannabis.

A fin de definir la aptitud de los suelos de Corrientes para la producción de Cannabis, se compararon los requerimientos edáficos del cultivo (demanda), con la calidad de los suelos presentes (oferta). Teniendo en cuenta que la capacidad de modificar un ambiente con fines productivos es inversamente proporcional a la superficie productiva involucrada, se realizó una clasificación de aptitud considerando como situación ideal a aquella que no requiera prácticas agronómicas especiales para el cultivo de grandes superficies en forma extensiva, aplicable a cultivos del tipo CBD Hemp. En base a ello se definieron 3 clases de aptitud que fueron otorgadas al contrastar la oferta edáfica con la demanda del cultivo:

1 = Muy apta. Sin limitaciones o con limitaciones leves. Sólo son necesarias prácticas agronómicas sencillas (por ejemplo, fertilización de reposición de nutrientes, riego

complementario en etapas críticas) para alcanzar los rendimientos esperados sin reducciones significativas.

2 = Moderada. Limitaciones moderadas que reducen los rendimientos por debajo del 75 y hasta un 50% respecto de lo esperado en una situación muy apta. Son necesarias algunas prácticas agronómicas de mediana complejidad para lograr el cultivo (por ejemplo, fertilización para incrementar el nivel de nutrientes inicial, enmiendas para neutralizar una acidez ligera del suelo, prácticas de conservación para evitar la erosión).

3= Marginalmente apta. Limitaciones severas que comprometen el éxito del cultivo o disminuyen su rendimiento por debajo del 50% comparado con una situación muy apta. Son necesarias prácticas agronómicas complejas para lograr el cultivo (por ejemplo, prácticas costosas para facilitar el drenaje y/o evitar la erosión del suelo, fertilizaciones y enmiendas con altos volúmenes para compensar un estatus químico muy deficiente del suelo).

4 = No apta. El uso propuesto es impracticable y no recomendable por la naturaleza del sitio.

A continuación, se detallan los requerimientos edáficos para la producción de Cannabis con fines medicinales en cuanto a aspectos físicos, químicos y biológicos del suelo que se han tomado de la literatura internacional, y con los cuales se han establecidos los límites de aptitud edáfica en el territorio de la Provincia.

ASPECTOS FÍSICOS DEL SUELO

Para el cultivo de Cannabis en todas sus variantes, se prioriza la condición física del suelo, es decir su profundidad, textura y estructura. Estos aspectos son los principales condicionantes de la distribución de la porosidad y, en consecuencia, del balance entre una óptima retención de agua útil del suelo y su capacidad de aireación (Quiroga & Bono, 2012). Estas propiedades, a su vez, pueden variar significativamente a mayor profundidad del suelo, dependiendo de la presencia de discontinuidades en los materiales parentales o la presencia de capas freáticas a una profundidad perjudicial (Florio *et al.*, 2014). Es por ello que es fundamental el análisis de la condición física del suelo en las capas superficiales, pero también en las subsuperficiales hasta una profundidad de al menos 1,25 m.

La especie *Cannabis* sp. requiere suelos profundos con buen drenaje, es decir buena infiltración del agua en la superficie, así como facilidad del movimiento de esta en profundidad (conductividad hidráulica/percolación). Como mínimo, se estableció una profundidad efectiva de enraizamiento (PE) necesaria de 0,75 m para el desarrollo mínimo del cultivo. Este parámetro se tomó como requisito cualitativo, y se consideraron limitantes permanentes de la PE a: I)

horizontes/capas cementadas (con elevado contenido de carbonato de calcio o plintitas abundantes por ejemplo); II) capas enriquecidas con arcillas (arcilla>40%) duras y compactas y/o que posean rasgos vérticos como superficies de fricción (Horizontes Btss, slicken-sides, subíndice "ss", muy comunes en la Provincia de Corrientes y que limitan el desarrollo de raíces por aplastamiento), u horizontes nátricos (Btn). Se descartaron como suelos "no aptos" aquellos con una PE<0,75 m, se consideraron como "moderadamente aptos" suelos con una PE entre 0,75-1,25 m y suelos "muy aptos" los que tengan una PE>1,25 m (Tabla N° 2).

Sitios anegables o que retengan agua en exceso, comprometen rápidamente la sanidad de las plantas, observándose efectos negativos luego de 48 hs de mantenerse estas condiciones (Bruce *et al.*, 2020). Las referencias recomiendan identificar sitios con suelos de textura "media" a "liviana" con suelos bien drenados (ElSohly, 2007; Small, 2016; Fassio et al, 2013, Pagnani *et al.*, 2018; Ellison & Sandler, 2019, Adesina *et al.*, 2020; Bruce *et al.*, 2020; University of Illinois, 2020), lo que se relaciona con las texturas francas y franco-arenosas con buena estructura. Este parámetro se consideró como cualitativo, descartándose como "no aptos" suelos que poseen un drenaje menor que "moderado" o mayor que "algo excesivo"; suelos con drenaje "moderado" se consideraron como de aptitud marginal; suelos con drenaje "moderado a bueno" y "algo excesivo" como "moderadamente aptos"; y suelos "bien drenados" y "algo excesivo a bien drenados" se consideraron sitios "muy aptos" (USDA, 2017).

La textura es uno de los aspectos básicos del suelo que no son alterables en el corto plazo. Es importante la proporción de las tres clases granulométricas del suelo: arena (2000-50 micrones); limo (50-2 micrones) y arcilla (<2 micrones). Según sus proporciones podremos tener suelos con características físicas muy contrastantes y relevantes para la producción vegetal. Debido a estas razones, la textura del suelo se tuvo en cuenta como indicador para la evaluación de calidad de tierras para la producción de Cannabis. Se consideraron texturas "muy aptas" las francas y aquellas texturas vecinas cercanas al límite con la primera (especialmente las franca-arenosas), como "moderadamente aptas" las texturas no incluidas dentro de las aptas y hasta un contenido máximo de arcilla del 35%, limo del 65% y arena del 70% hasta una profundidad de 0,75 m; texturas más gruesas (arena entre 70-80%) o demasiado finas (arcilla entre 35-40% o limo>65%) se definieron como "marginalmente aptas"; por último, se consideraron como "no aptas" las texturas que exceden los valores mencionados. La Tabla Nº 2 resume los límites adoptados para este y los demás parámetros requeridos en la definición de aptitudes.

La estructura del suelo (arreglo espacial de sus partículas constitutivas), acompaña a la textura como parámetro básico en la evaluación de la calidad de las tierras. Suelos con una buena estructura (es decir agregados bien formados, de buen tamaño y resistentes a la disgregación en seco y húmedo), poseen un buen balance de macro, meso y micro poros permitiendo una buena circulación del aire y retención de agua dentro del suelo. Estos aspectos se consideraron como deseables, aunque no definen aptitud, salvo tipos de estructuras "masivas" que imponen una elevada dificultad al desarrollo de raíces.

El contenido de materia orgánica también se consideró desde el aspecto físico del suelo, dado que además de los beneficios en los aspectos químico y biológico (indicados más abajo), sus características físicas también son favorables. En general, posee una muy baja densidad aparente, alta porosidad, muy elevada retención de agua y favorece la formación de agregados estables en el suelo (Quiroga & Bono, 2012).

Además de las características texturales y estructurales propias de cada suelo, el drenaje se puede ver impedido debido a una posición desfavorable en el paisaje. En este sentido, zonas bajas o deprimidas, suelen presentar capas de agua freática que restringen severamente la salida de excesos de agua acumulados en periodos húmedos. Debido a ello, se descartaron suelos con presencia de capas freáticas, o bien condiciones que fomentan la aparición de "pseudo-napas" o falsas capas freáticas, generadas a partir de la presencia de horizontes o capas de suelo de permeabilidad reducida o hidroapoyos (horizontes argílicos o Btss con muy alto tenor de arcillas, por ejemplo), a una profundidad menor de 1,25 metros (Florio *et al*., 2014). La presencia de condiciones redoximórficas acentuadas (horizontes gleizados, subíndice "g" y/o regímenes de humedad edáfica ácuicos) que indican dificultades en el drenaje y/o capas freáticas a una profundidad menor a 1,25 m se consideraron no aptas, dado que es indicio de posibles acumulaciones de excesos hídricos especialmente durante épocas lluviosas (Adesina *et al*., 2020). En relación a ello, dentro de la Provincia de Corrientes es frecuente la ocurrencia de condiciones redoximórficas leves o de menor importancia, que afectan negativamente la aptitud del sitio según la profundidad a la que se expresan, la textura de los horizontes subyacentes y las condiciones generales de drenaje.

ASPECTOS QUÍMICOS DEL SUELO

En cuanto a aspectos químicos del suelo, el cultivo de Cannabis es similar al de otras especies de producción extensiva, más allá de las recomendaciones excepcionales que pueden encontrarse en la literatura no científica.

La reacción del suelo o pH junto con la conductividad eléctrica (CE) o salinidad son considerados parámetros químicos básicos del ambiente edáfico. El parámetro de salinidad no es mencionado en la literatura revisada para cultivos realizados a campo, probablemente debido a que las condiciones físicas requeridas por el cultivo no son compatibles con situaciones de suelos salinos. Sin embargo, existen estudios que indican un efecto negativo de tenores salinos crecientes en condiciones de laboratorio o cultivos hidropónicos (Huaran *et al*, 2018; Yep *et al.,* 2020). Como parámetro general se consideró una CE<2 dS m^{-1} (medido en el extracto de saturación del suelo) como indicador para identificar suelos "no aptos" y se descartaron condiciones asociadas a la presencia de sales como eflorescencias salinas y pseudomicelios (horizontes con subíndices "z") u horizontes nátricos (horizontes con subíndices "n").

El pH edáfico dentro del cual se desarrolla Cannabis es relativamente amplio según la literatura, abarcando un rango entre 5,0 y 7,5 (Fassio *et al.*, 2013; Small, 2016, Adesina *et al.*, 2020). Sin embargo, según las recomendaciones, el mayor crecimiento de la especie se da entre los valores de 6,0 a 7,0 (Small, 2016; Fassio *et al.*, 2013; Ellison & Sandler, 2019; Bruce *et al.*, 2019). En base a esto, se consideró como "muy apto" a un pH:6,0-6,9 dentro de los primeros 0,75 m; "moderadamente aptos" valores de pH entre 7,0-7,5 en la misma profundidad; "marginalmente aptos" a suelos ácidos con pH entre 5,0-5,9 en 0-75 cm, o con cambios abruptos de este parámetro en otras profundidades; y "no aptos" a suelos con valores de pH<5,0 y pH>7,5 dentro de los 0,75 m superficiales.

A mayor profundidad es normal que los suelos presenten un pH progresivamente mayor o, en determinados suelos, condiciones fuertemente ácidas. En el caso de la presencia de capas muy enriquecidas con carbonato de calcio, altos tenores de sodio o elevada acidez con un cambio abrupto en el pH edáfico, se consideraron perjudiciales en mayor o menor grado dependiendo de la profundidad de la capa, la textura del suelo y la magnitud del cambio de pH. Ante la aparición de estas características se redujo la consideración de aptitud del sitio a "marginalmente apta" o "no apta" en casos severos.

En relación a la fertilidad química, el Cannabis se identifica como un cultivo de altos requerimientos, siendo comparable en forma genérica a los requerimientos de "una buena cosecha de trigo", dependiendo del destino (fibra, semilla, inflorescencias con destino medicinal) y la densidad de plantas utilizada (Fassio *et al.*, 2013; Small, 2016). En relación a lo último, es importante definir el sistema de cultivo a utilizar y la densidad de plantación, dado que los requerimientos nutricionales variarán en proporción. En los años recientes se han utilizado muy variadas densidades, desde unas pocas plantas por hectárea, como ha sido la experiencia observada en cultivadores a campo en Uruguay (de 3000 a 6000 plantas por hectárea) hasta densidades elevadas de más de 100.000 plantas por hectárea como las utilizadas en EE.UU. por Darby *et al.* (2018b) así como en otras producciones y ensayos experimentales (Figura 1). En este sentido, mayores espaciamientos entre plantas (densidades menores) darán lugar a individuos más grandes, siendo la densidad apropiada de plantación dependiente del sistema productivo adoptado.

Figura 1 - Ejemplos de distintas densidades de plantación de Cannabis medicinal. A la izquierda se observa una baja densidad de cultivo (aproximadamente 5000 plantas por hectárea) utilizadas en Uruguay por la empresa Camino-Florido (https://www.camino-florido.com/). A la derecha, un lote de producción extensiva de Cannabis sembrado de semilla con elevada densidad de plantación (aproximadamente 100.000 plantas por hectárea), realizado por GW Pharmaceuticals (Chandra et al., 2017).

Hasta cierto punto, el rendimiento (expresado en kilos de flores secas) final del cultivo *outdoor* compensa las variaciones en densidad y tamaño de plantas. Resultados obtenidos en Uruguay varían entre 300 a 500 kg/ha de flores secas, mientras que otros estudios indican hasta 3.800 kg/ha en ensayos experimentales de pequeña escala (Darby *et al.*, 2018a y Darby *et al.*, 2018b). Los requerimientos nutricionales varían en función del rendimiento objetivo, que en el presente trabajo se proyectaron en 1.000 kg/ha a fin de tener un parámetro fijo en el cálculo de requerimientos nutricionales de un cultivo pensado para la ICM.

Uno de los principales parámetros de la fertilidad general del suelo es su contenido de materia orgánica (MO). En cuanto a la provisión de nutrientes, se considera que la mineralización de la MO aporta una variedad de nutrientes y es una importante fuente de macronutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), requeridos en buena cantidad por el cultivo de Cannabis. Adicionalmente, existen otras funciones importantes de la MO en el suelo como proveer de energía y un ambiente propicio para el desarrollo de los microorganismos, incrementa la porosidad del suelo mejorando su capacidad de retención de agua y aireación, facilita la formación de agregados, incrementa la capacidad de intercambio catiónica y actúa como buffer, entre otras funciones. Es por ello que se estableció a la materia orgánica contenida en la capa superficial de suelo (0-20 cm u horizonte superficial según la información disponible) como indicador para la evaluación de aptitud. Para suelos "muy aptos" se estableció un contenido mínimo de 3,5% de MO para texturas que poseen una proporción de arena menor al 50% y 2,5% de MO para las que poseen un contenido de arena mayor al 50%, siempre que las texturas sean adecuadas según lo establecido en el correspondiente indicador; se establecieron como "moderadamente aptos" contenidos de MO entre 2,5-3,5 y entre 1,5-2,5% para suelos con contenido de arena menor y mayor al 50% respectivamente; contenidos menores de MO

presentes en el suelo se consideraron como “marginalmente aptos” o “no aptos” dependiendo de los demás parámetros tenidos en cuenta.

En cuanto a la provisión de nutrientes, es importante destacar que los mismos son provistos mediante fertilizantes (orgánicos o inorgánicos) según las necesidades del cultivo y bajo un paradigma de sustentabilidad y buenas prácticas del sistema. Debido a ello, no se establecieron indicadores para definir la aptitud de los suelos basados en nutrientes individuales. Sin embargo, a modo ilustrativo se indican los requerimientos nutricionales de un cultivo de Cannabis medicinal para una producción objetivo de aproximadamente 1.000 kg/ha de flores secas.

Fassio *et al.* (2013) indican que el requerimiento de N es superior para la producción de los tallos de cáñamo respecto de su inflorescencia, indicando que luego de cubiertas las necesidades vegetativas, las reproductivas requieren otros elementos como P y K. En este sentido, Small (2016) indica que, para la producción de inflorescencias destinadas a uso medicinal, el P y K son cruciales en la formación de estructuras reproductivas y en la obtención de un buen rendimiento. En relación al K, es importante indicar que, si bien es requerido en cierta cantidad por esta especie, se ha identificado un “consumo de lujo” (Finnan & Burkle, 2013), indicando que una vez cubierto sus requerimientos, el Cannabis puede continuar absorbiendo K si este se encuentra disponible. Esto es especialmente relevante en sitios con alta disponibilidad de potasio, en los cuales se puede producir una absorción exagerada del mismo, valorizando la conservación de las estructuras vegetales no comercializables como aporte orgánico en el sitio de cultivo. Además de N, P y K como nutrientes principales, una buena disponibilidad de calcio (Ca) y magnesio (Mg) son mencionados como relevantes para la producción de Cannabis.

En función de lo mencionado, a continuación, se resumen en la Tabla Nº 1 los nutrientes extraídos a través de la cosecha de 1.000 kg/ha de flores secas de Cannabis y distintas recomendaciones o dosis de fertilización utilizadas en la literatura hallada.

Tabla 1 - Extracción de nutrientes cada 1.000 kg de flores secas (cuadro superior) y dosis de fertilizante usadas o recomendadas en la bibliografía (cuadro inferior).

	Extracción de nutrientes en kg cada 1000 kg de flores secas					
Referencias	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**S**
Fassio *et al.*, 2013	46.7	5.5	5.2	3.6	5.0	7.5
Fett *et al.*, 2020	n/d	0.4-5.6	1.1-31	3.3-47	0.6-8.3	0.3-2.3

	Dosis utilizadas o recomendadas en la literatura para Cannabis medicinal alto en CBD en kg/ha del elemento			
Referencias	**N**	**P**	**K**	**S**
Darby *et al.*, 2018a	168.1	n/d	n/d	n/d
Darby *et al.*, 2018b	168.1	78.5	78.5	n/d
Small *et al.*, 2016	110	17.5	37.4	n/d
Ellison & Sandler, 2019	134.5	67.3	134.5	n/d
Finnan & Burke, 2013	120	30	65	16.5
https://purduehemp.org/	130	67	25	13

N: nitrógeno; P: fósforo; K: potasio; Ca: calcio; Mg: magnesio; S: azufre; n/d: sin datos disponibles.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL SUELO

Los aspectos biológicos del suelo comprenden su dinámica microbiana principalmente, la cual permite variadas funciones en el suelo y en el ecosistema en su conjunto. El complejo microbiano es fundamental para mantener la vida de los suelos ya que participan de diversas reacciones que forman parte del ciclo de diversos elementos. Entre las funciones más importantes se mencionan la descomposición de restos orgánicos en unidades más simples, la humificación de la materia orgánica, la mineralización de sustancias orgánicas aportando nutrientes disponibles a las plantas, la síntesis de compuestos favorables para la génesis de agregados, la síntesis de ácidos que favorecen la meteorización de los minerales del suelo liberando nutrientes esenciales entre otras (Quiroga & Bono, 2012).

Debido a la complejidad y variedad de las funciones realizadas por los microorganismos, se los considera esenciales y como un parámetro de calidad en los suelos. Se estima que un suelo bien provisto de materia orgánica, dispondrá de una buena salud de su población microbiana. La rotación de cultivos, así como el uso de enmiendas y fertilizantes orgánicos también favorecen una mayor diversidad de microorganismos, asegurando la persistencia de las distintas vías metabólicas asociadas a las funciones ecosistémicas ya mencionadas. En este sentido, se considera que un suelo bien provisto de MO (según lo especificado en los aspectos químicos del suelo), cuenta con una comunidad microbiana saludable que permite un buen crecimiento de los cultivos en general y de Cannabis en particular.

Además de las comunidades microbianas nativas del suelo, Pagnani *et al.* (2018) indican un mayor crecimiento y buen nivel nutricional al utilizar microorganismos bacterianos inoculados a las semillas de Cannabis, aun cuando no se aplique fertilización adicional. Similares resultados indican Kakabouki *et al.* (2021) ante el agregado de micorrizas arbusculares a plantas de cáñamo. Al igual que el agregado de nutrientes mediante fertilización, la inoculación de simientes, sustratos o suelo constituyen un aspecto de manejo que debe ser tenido en cuenta en las etapas productivas. Debido a ello, no se indicaron rangos de aptitud basados en parámetros biológicos más allá de los ya considerados para la materia orgánica del suelo.

Tabla 2 - Indicadores utilizados para definir la aptitud de los suelos para el cultivo de Cannabis.

Parámetro		**No apto**	**Marginalmente apto**	**Moderadamente apto**	**Muy apto**
Físicos	PE	<0,75 m	0,75-1,25 m	0,75-1,25 m	>1,25 m
	Drenaje	Menor que moderado/mayor que algo excesivo	Moderado	Moderado a bueno y algo excesivo	Bien drenados o algo excesivo a bueno
	Textura 0-75 cm	-Arena >80% o <20% -Limo>65% -Arcilla>40% o <7,5%	-Arena 70-80% o <20% -Limo>65% -Arcilla 35-40% o <7,5%	-Arena 20-30% y 60-70% -Limo 0-10% y 60-65% -Arcilla 7,5-10% y 30-35%	-Arena 30-60% -Limo 10-60% -Arcilla 10-30%
Químicos	CE	CE>2 dS m^{-1}	CE<2 dS m^{-1}	CE<2 dS m^{-1}	CE<2 dS m^{-1}
	pH (0-75) cm	pH<5,0 o pH>7,5	pH: 5,0-5,9; o con mejor aptitud y cambios abruptos	pH: 7,0-7,5	pH: 6,0-6,9
	MO	-MO<1,5% (arena>50%) -MO<2,5% (arena<50%)	-MO<1,5% (arena>50%) -MO<2,5% (arena<50%)	-MO: 1,5-2,5% (arena>50%) -MO: 2,5-3,5% (arena<50%)	-MO>2,5% (arena>50%) -MO>3,5% (arena<50%)

PE: Profundidad efectiva de enraizamiento; CE: conductividad eléctrica en el extracto de saturación; MO: Materia orgánica del suelo.

CALIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

La utilización de riego complementario es una de las prácticas más antiguas y eficientes al momento de asegurar el éxito de un cultivo y buenos rendimientos. Sin embargo, la calidad del agua de riego es un parámetro central, dada la gran variedad de sustancias que pueden ser transportadas en ella y la interacción que ocurre al tomar contacto con la fase sólida del suelo. En este sentido es importante destacar que las propiedades del suelo donde se realizará una determinada producción deben ser consideradas en forma simultánea con el agua de riego. Debido a ello se consideraron distintos aspectos cualitativos de los recursos hídricos de la Provincia importantes para la ICM.

En relación a la conductividad eléctrica del agua de riego, experiencias realizadas con concentraciones crecientes de NaCl en sistemas hidropónicos y acuapónicos de Cannabis realizados por Yep *et al.* (2020), indican que tanto el crecimiento vegetal como la concentración de cannabinoides son afectados negativamente a mayores contenidos salinos bajo estos sistemas productivos. Sin embargo, la magnitud del efecto varía según la genética específica que sea utilizada, tanto en cáñamo (Huaran *et al*, 2018) como en variedades de uso medicinal (Yep *et al.*, 2020).

Además de los efectos perjudiciales producidos por incremento en la concentración salina en sistemas hidropónicos o acuapónicos, la producción sobre suelo implica que las sales puedan ser retenidas luego de cada riego, acumulándose progresivamente. Esto es de particular importancia al momento de definir los parámetros de calidad del agua de riego, ya que no sólo la cantidad de sales totales será importante, sino también el tipo de cationes y aniones presentes. Un mal manejo del riego o mala calidad de agua utilizada puede conducir a diversas consecuencias en la producción que van desde disminuciones de rendimiento imperceptibles, signos evidentes de stress salino, desbalances nutricionales, fracaso parcial o total del cultivo a incluso afectar de forma permanente la calidad de suelo a través de fenómenos de salinización o sodificación.

En general, los principales parámetros básicos de calidad de agua para riego son la conductividad eléctrica (CE), pH y la relación de adsorción de sodio (RAS). En forma complementaria también se consideran las concentraciones absolutas de ciertos solutos, especialmente si se conoce alguna susceptibilidad a toxicidad específica en los cultivos a regar (Taleisnik & Lavado, 2017). Estos parámetros se resumen en la Tabla N°3.

En base a la información recopilada se considera apropiado seguir las recomendaciones de FAO (fao.org) para la evaluación de la calidad de las potenciales aguas para riego de Cannabis. La restricción de uso "severa" se consideró como "no apta" para riego.

Tabla 3 - Parámetros de calidad considerados para las fuentes de agua para riego.

Problemas potenciales	**Unidades**	**Grado de restricción**		
		Ninguno	**Leve/moderado**	**Severo**
Salinidad (CE)	dS/m	<0.7	0.7-3.0	>3.0
pH		6.5-8.4		
Sodicidad (RAS)		Con CE=	Con CE=	Con CE=
0-3		≥0.7	0.7-0.2	<0.2
3-6		≥1.2	1.2-0.3	<0.3
6-12		≥1.9	1.9-0.5	<0.5
12-20		≥2.9	2.9-1.3	<1.3
Toxicidad				
Sodio (Na)	me/l	<3	>3.0	
Cloro (Cl)	me/l	<3	>3.0	
Boro (B)	me/l	<0.7	0.7—3.0	>3.0
Arsénico (As)	mg/l	Máximo 0.10		

CE: conductividad eléctrica; RAS: relación de adsorción de sodio.

En relación a la presencia de elementos tóxicos en aguas de riego y suelos, es importante considerar que la especie *Cannabis sativa* es altamente eficiente en la absorción de elementos potencialmente tóxicos como metales pesados (Arsénico, plomo, cadmio, cobre y cobalto entre otros), pesticidas e incluso elementos radiactivos (Craven *et al.,* 2019; Rheay *et al.*, 2021). Debido a ello, se le da especial importancia a la presencia de los elementos tóxicos incluidos dentro de los parámetros de calidad de aguas, pudiendo incluirse otros si la/s fuente/s de aguas indiquen su posible presencia. Esto depende fuertemente del origen del agua para riego (superficial o subterránea), la necesidad de riego en base al sitio propuesto, su sistema productivo correspondiente y al método de riego utilizado.

1.2 Análisis de la información de unidades cartográficas y edáficas

Se analizó la información edáfica disponible de la Provincia con el objetivo de definir la aptitud de sus suelos para la producción a campo de Cannabis con el objetivo de desarrollar la ICM en Corrientes. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por regiones productivas (departamentos o ambientes), indicándose la superficie analizada por región y sus respectivas series de suelos. Es importante aclarar que las series de suelos normalmente no se encuentran aisladas en el terreno, sino que se combinan en distinta proporción con otras series formando parte de distintas unidades cartográficas (asociaciones, consociaciones y complejos) y que las mismas están relevadas a una determinada escala de trabajo, típicamente 1:100.000 y 1:50.000, dando lugar a cierto nivel de incertidumbre. Por estas razones, las características puntuales de los suelos deben ser corroborado en los sitios de producción definitivos, lo cual se desarrollará en el punto 4 de este trabajo.

1.3 Identificación de condiciones edáficas limitantes para la producción.

El requisito de drenaje y la susceptibilidad a inundaciones, encharcamientos y anegamiento fueron una de las causas más frecuentes de descarte de suelos no aptos para la Provincia de Corrientes. Esto se debe a la densa red hidrográfica que presenta la Provincia, el bajo gradiente general del paisaje y la predominancia de materiales parentales aluviales que presentan frecuentemente cambios abruptos de textura con altos tenores de arcilla que dificultan la infiltración y permeabilidad del agua dentro del perfil (Ligier *et al.*, 2012). Por otro lado, la presencia de horizontes texturales con elevada proporción de arcilla, y en muchos casos con presencia de carbonatos, también limitan la profundidad efectiva, reduciendo el volumen de suelo explorable por las raíces. Ambas condiciones se consideraron como los factores de mayor

jerarquía en la selección de suelos aptos dado que estas problemáticas no tienen solución o la misma implica una inversión desmedida.

En general, la mayor parte de la Provincia presenta algún tipo de exceso de agua. Esto se observa como suelos ubicados en una posición baja en el paisaje correspondiente a un relieve subnormal/subcóncavo que recibe aportes hídricos de sectores más elevados (suelos anegables); sectores próximos a alguno de los cursos o cuerpos de agua de la densa red hidrográfica de la Provincia que se inunda durante las crecidas (suelos inundables); y suelos situados en relieves normales pero con limitantes a la profundidad efectiva que constituyen hidroapoyos (horizontes argílicos muy compactos, por ejemplo) que se saturan con agua rápidamente ante episodios de lluvias abundantes (suelos encharcables). Esta situación de excesos generalizados de agua reviste especial importancia para el cultivo de Cannabis, una especie muy sensible a condiciones de anegamiento.

Respecto de la PE, en los sitios que no presentaron problemas de excesos hídricos, la presencia de horizontes enriquecidos en arcillas expandibles (horizontes Btss), fue una de las causas más comunes de exclusión observadas en la Provincia. En muchos casos, debajo de estas capas arcillosas, se hallaron horizontes cálcicos, evidencia de una escasa permeabilidad y procesos de edafización. En algunos casos, especialmente al norte y noreste de la Provincia, la presencia de plintitas limitó el potencial perfil de exploración radicular.

Restricciones de índole química, como bajos niveles de MO fueron muy frecuentes, los cuales indican algún grado de degradación del suelo. Otro parámetro motivo de exclusión en algunas ocasiones, fue la reacción del suelo. Frecuentemente se observaron valores de pH muy bajos, en ocasiones acompañado por texturas predominantemente arenosas, y en otras se trató de suelos tipo Ultisoles kandicos, de textura fina y reacción fuertemente ácidas. En ambos casos, ese parámetro indica la falta de nutrientes en el suelo, y en ocasiones, la presencia de aluminio intercambiable, un elemento tóxico para las plantas.

Esto resulta en la exclusión de gran parte de los suelos por estas razones, dejando áreas reducidas dentro de las categorías marginal y moderadamente aptas, sumando entre ambas alrededor de 283.00 has. No se identificaron suelos muy aptos para la producción a campo de esta especie en la Provincia de Corriente.

Los detalles de la ubicación de los sitios por aptitud se indican en la Figura Nº 2 y en las capas de información geográfica que se anexan a este informe. De forma similar, la información completa de la aptitud de las series de suelos se indica en las Tablas Nº 4 y 5.

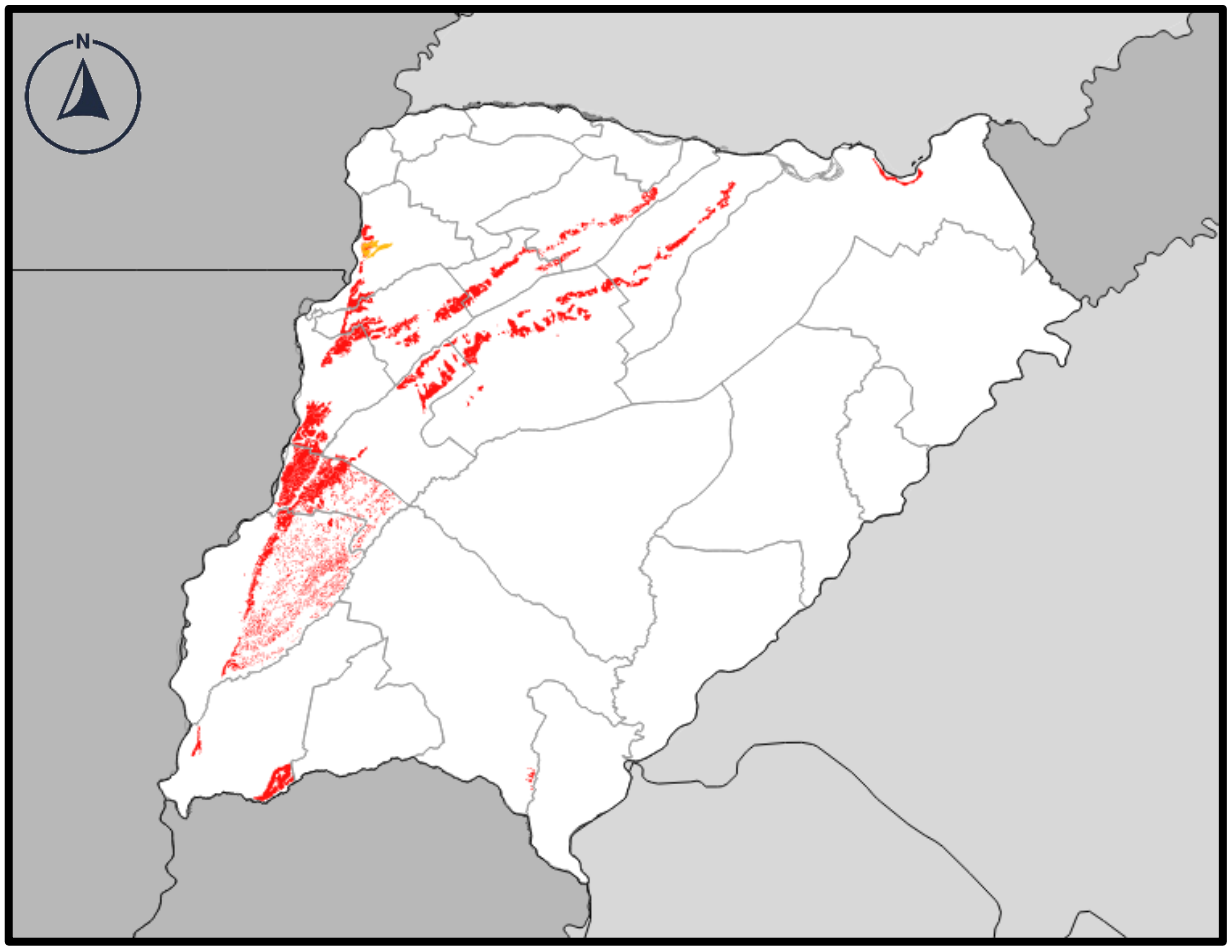

Figura 2 - Zonificación de los suelos con aptitud moderada (color naranja) y marginal (color rojo) para la producción de Cannabis *en la Provincia de Corrientes. Elaboración propia.*

1.4 Discriminación de las potenciales zonas de cultivo.

APTITUD DE SUELOS POR DEPARTAMENTOS

Ambiente de Lomas arenosas.

Este ambiente abarca una amplia superficie que se distribuye en una transecta con sentido SO-NE comprendiendo distintas proporciones de los departamentos de San Roque, Bella Vista, Concepción, San Miguel, Berón de Astrada, General Paz, Mburucuyá, Saladas y Empedrado (Ligier et al., 2014). Se analizó la información correspondiente a una superficie de 914.302 has, abarcando 70 unidades cartográficas que contienen 36 series de suelos informados en Ligier et al. (2014) y 109 series informadas en un anexo con datos relevantes de unidades de perfil del mismo informe.

Se descartaron los suelos con alguna limitación por excesos de agua categorizados en encharcables, anegables, inundables y restricciones por drenaje interno (oscilaciones de napas

colgadas). Este ambiente se caracteriza por la presencia de suelos evolucionados a partir de sedimentos aluviales arenosos, por lo que una cantidad significativa de suelos fueron descartados por elevados contenidos de arenas, las cuales en su mayoría también mostraban un pH ácido, en algunos casos por debajo de 5,0. Se identificaron 5 series de suelo con aptitud marginal: Capillita, Carolina, Colonia San Martín, Don Negro y Guazunchos. Estas ocupan aproximadamente 155.400 has que comprenden las capacidades de uso II (2 series) y III (3 series) con IP que van desde 38 a 62 y distribuidas en los departamentos de Gral. Paz, Lavalle, San Roque y Saladas.

La serie de suelos con mayor representación es "Los Guazunchos" con unas 65.400 has, mientras que la serie "Carolina" también posee una elevada superficie ocupando unas 54.200 has dentro del departamento de Lavalle. Es importante aclarar que la serie Carolina mencionada aquí corresponde a distinta superficie de la mencionada a continuación y que también pertenece al departamento de Lavalle.

Departamentos de Goya, Lavalle y Esquina.

Se analizó la información referente a 67 series de suelos que ocupan 1.025.000 has (Ligier et al. 2012). Al igual que para otras zonas, gran parte de la superficie de estos departamentos se excluyó como zonas no aptas debido a excesos hídricos, condiciones inapropiadas de drenaje o baja profundidad efectiva. Se seleccionaron 5 series de suelos que comprenden las capacidades de uso II (2 series) y III (3 series), con IP que van desde 31 a 62.

En esta zona, el departamento de Goya nuclea la mayor superficie con aproximadamente 56.500 has de aptitud marginal debido a limitantes de profundidad generados por la presencia de horizontes con alto contenido de arcillas expandibles y slickensides (horizontes Btss). En el área de Lavalle se hallaron unas 48.200 has en las cuales se presenta la serie de suelos "Carolina", de reacción moderadamente ácida y con presencia de horizontes superficiales arenosos francos subyacidos por horizontes franco arcillosos. Esta serie ha sido identificada con el IP más elevado en la Provincia, aunque su elevado contenido de arcillas a partir de los 55 cm podría generar inconvenientes de infiltración y drenaje, por lo que ha sido catalogada como de aptitud marginal. Por último, se han identificado alrededor de 12.700 has en el departamento de Esquina en las cuales la serie "Arroyo Vega" ha sido identificada como marginalmente apta para la producción de Cannabis.

Departamento de Mercedes.

Se analizó la información referente a 63 series de suelos que ocupan 974.625 has (Kurtz et al. 2018). A pesar de su gran extensión, es un departamento con severas restricciones productivas debida a excesos hídricos, condiciones inapropiadas de drenaje o baja profundidad efectiva. No

se hallaron áreas aptas para la producción de Cannabis, solamente la serie "La Carlota" posee algunas características apropiadas, pero adolece de un régimen de humedad edáfico ácuico por lo cual fue descartada.

Departamento de Empedrado y Monte Caseros.

Se analizó la información referente a 61 series de suelos que ocupan 267.790 has en Monte Caseros y 25 series de suelos que ocupan 464.884 has en Empedrado (Ligier et al. 2016). Se seleccionaron sólo 2 series de suelos pertenecientes al departamento de Empedrado. Ambas corresponden a la capacidad de uso II, con IP de 56 (Parada Coco) y 62 (Carolina).

La serie "Parada Coco", presente en unas 5.000 has aproximadamente, mostró una aptitud moderada, sin contenidos extremos de arena o arcilla, aunque adolece de la presencia de horizontes Btss a 61 cm de profundidad con moderados contenidos de arcilla (32%) y una aptitud agrícola. La serie "Carolina" (5.500 has) fue de aptitud marginal debido a un elevado contenido de arena en superficie, bajo tenor de materia orgánica y reacción ácida (pH:5,3-5,4) desde los 11 a los 55 cm.

Departamentos del NE de Corrientes (Santo Tomé, parte de Ituzaingó, Gral. Alvear y San Martín).

En este sector se analizó información referente a 54 series de suelos que ocupan 909.402 has de las cuales 870.792 has corresponden a suelos propiamente dichos (Kurtz et al., 2020). En esta región, la presencia de altos tenores de arcilla y fuerte acidez (pH<5,0 frecuentes) fueron aspectos decisivos al momento de definir la aptitud productiva. Es por ello que no se seleccionaron suelos aptos en esta zona. Solamente la serie "Aurora" mostró varias características favorables, aunque fue desestimada debido a la fuerte acidez que mostró y la presencia de aluminio en el complejo de cambio, un elemento tóxico para las plantas.

Departamentos de Curuzú-Cuatiá y Sauce.

Se analizó la información referente a 75 series de suelos que abarcan un área de 1.160.600 has comprendidas entre ambos departamentos (Ligier et al., 2001). De la superficie evaluada se seleccionó un solo suelo perteneciente a la serie "Portillo", con una clase por capacidad de uso de II e IP de 58. Estos están repartidos en un área relativamente pequeña de aproximadamente 1.200 has, mostrando altos contenidos de arcilla en casi todo el perfil, reduciendo su aptitud a marginal.

Departamentos restantes (no considerados en los informes de suelos).

Se realizó un relevamiento de series de suelos utilizando el sistema SISINTA (http://sisinta.inta.gob.ar/) a fin de cubrir el área restante de la Provincia que aún no ha sido mapeada a escala de semidetalle por el INTA y que comprende los partidos de: Paso de los Libres, San Martín, Ituzaingó, San Luis del Palmar, Capital, San Cosme e Itatí. Es importante destacar que en estos departamentos existe información limitada en varios aspectos, por ejemplo, es desconocida la distribución geográfica de las series de suelos, la información de laboratorio es limitada y en numerosas ocasiones se hallaron fichas edafológicas con suelos sin clasificar o no son accesibles a través del sistema SISINTA. El mapeo de las superficies faltantes se encuentra en desarrollo por INTA, abarcando actualmente el Departamento de San Luis del Palmar.

De forma similar a lo observado en el resto de la Provincia, la mayor parte de los suelos sufren de excesos hídricos o bien de limitantes a la profundidad efectiva a menos de 75 cm. Los perfiles que escapan a estas limitantes generalmente poseen un contenido de arena excesivo, como la serie E.R.A.G.I.A. (ubicada en el departamento Capital), la cual posee alrededor de 90% de arena y reacción fuertemente ácida con pH inferiores a 5,0.

Resumen de aptitudes edáficas.

En el relevamiento realizado se observó una oferta limitada de recursos edáficos con algún grado de aptitud para la producción de Cannabis en la Provincia de Corrientes. De la superficie total de la Provincia (8.819.900 has), el 3,2% tiene aptitud para este uso en forma extensiva. De estas, aproximadamente 5.000 has localizadas en el departamento de Empedrado, mostraron una aptitud moderada, mientras que las restantes 278.000 has mostraron condiciones que indican aptitud marginal.

Luego del análisis de la información recopilada y la identificación de las condiciones limitantes para la producción de Cannabis, fue posible identificar con precisión las potenciales zonas de cultivo. La información generada se muestra en las Tablas N° 4 y 5 a fin de posibilitar una visualización sencilla y rápida.

Tabla 4 - Series de suelo con aptitud productiva moderada o marginal obtenidas luego de aplicar el esquema de selección con los parámetros establecidos como requisitos.

Departamento[*1]	Series	Secuencia	Unidad Cartográfica	Clasif. taxonómica	CU	IP	Limitantes INTA
Esquina	**Arroyo Vega**	A1-A2-A3-2Btb1-2Btb2-2Btb3	2-3	Paleudalf típico	IIIes	31	Erosión hídrica
Lavalle	**Carolina**	Ap-A-2Bt-2Btk-2BC	76-77-80-82	Paleudol típico	IIe	62	Erosión hídrica
Goya	**Colonia Carolina**	A-BA-Btss-Btkss-BCkss	48-49-50	Paleudalf vértico	IIe	51	Erosión hídrica
Goya	**Estancia El Seis**	Ap-A2-A3-2Btb1-2Btb2	71	Paleudalf típico	IIIes	36	Baja fertilidad y erosión hídrica
Goya	**Natalio**	A1-A2-BA-Bt1-Bt2	60-62	Hapludalf vértico	IIIe	40	Erosión hídrica
Curuzú Cuatiá	**Portillo**	A1-A2-Bt-Btss1-Btss2-Css	29	Argiudol vértico	IIe	58	Riesgo de erosión hídrica
Empedrado	**Carolina**	Ap-A-2Bt1-2Bt2-2Bt3	11-12-13	Paleudol típico	IIe	62	Erosión hídrica
Empedrado	**Parada Coco**	A-BAt-Bt-Btss-Ckss	29-55	Paleudalf típico	IIe	56	Erosión hídrica
Gral. Paz	**Capillita**	Ap-A2-Bt1-Bt2-Bt3	40[*2]	Hapludalf típico	IIIes	41	Erosión eólica, hídrica y baja fertilidad
Lavalle	**Carolina**	Ap-A2-2Bt-2Btk-2BC	22-23-15-16-21-28-29-42	Paleudol típico	IIe	62	Erosión hídrica
Gral. Paz	**Colonia San Martín**	Ap-AB-Bt1-Bt2-Bt3	40[*2]	Hapludalf lamélico	IIIes	39	Erosión eólica, hídrica y baja fertilidad
San Roque	**Don Negro**	A1-A2-AB-2Bt1-2Bt2	45[*2]	Paleudol vértico	IIe	49	Erosión hídrica
Saladas	**Los Guazunchos**	Ap-A2-A3-Bt-2Btb1-2Btb2	49[*2]	Hapludalf lamélico	IIIes	38	Erosión eólica, hídrica y baja fertilidad
Ituzaingó	**Zanja San Miguel**	Ap-Bt1-Bt2-Bt3	166[*3]	Paleudalf mólico	IIe	52	Baja fertilidad y erosión hídrica

Los colores de celda indican los grados de aptitud para cada parámetro y la aptitud del sitio. Naranja: moderadamente apto; rojo: marginalmente apto.

[*1] - Departamento donde se realizó la descripción y clasificación de suelos. La zonificación se extrapola a las Unidades Cartográficas correspondientes que pueden abarcar otros departamentos.

[*2] – Determinada a partir de coordenadas geográficas disponibles en el Anexo I del informe de Lomas Arenosas del 2014

[*3] – Determinada a partir de coordenadas geográficas disponibles en http://sisinta.inta.gob.ar/es/perfiles/2328.

Tabla 5 - Series de suelos seleccionadas por aptitud para el cultivo de Cannabis. Se muestra la información sobre los parámetros utilizados en la clasificación y que comprenden características de drenaje, profundidad efectiva (PE), contenido de materia orgánica (MO), pH superficial (0-20 cm), pH subsuperificial (20-75 cm), contenidos de arena y arcilla, así como otras limitantes de interés halladas en la descripción.

Departamento[1]	Series de suelo	Drenaje	PE (cm)	MO %	pH (0-20 cm)	Limitantes para la producción extensiva de Cannabis.			
						% arena	% arcilla	pH (20-75 cm)	Otras limitantes[2]
Esquina	Arroyo Vega	Moderado	139	0,9	5,5	73-80% en 0-72 cm	-	5,5-5,8 en 0-72 cm	-
Lavalle	Carolina	Moderado a bueno	100	1,5	5,8	77% en 0-11 cm	33% en 55-110 cm	5,8-5,4 en 0-55 cm	-
Goya	Colonia Carolina	Bien drenado	87	1,1	5,8	-	38% en 39-87 cm	5,8 en 0-39 cm	hzte Btss en 39-87 cm
Goya	Estancia El Seis	Bien drenado	95	0,9	6,1	73-77% en 0-77 cm	36-37% en 77-95 cm		baja fertilidad qca
Goya	Natalio	Bien drenado	75	0,9	6,1	-	-	-	PE 75 cm; baja fertilidad qca
Curuzú Cuatiá	Portillo	Moderado a bueno	77	4,2	4,7	-	35-40% en 31-120 cm	5,7 en 19-54 cm	hzte Btss en 54-120 cm; perm mod. Lenta
Empedrado	Carolina	Moderado a bueno	100	1,5	5,8	77% en 0-11 cm	-	5,3-5,4 en 11-55 cm	Moderada fertilidad qca y PE
Empedrado	Parada Coco	Moderado a bueno	90	2,2	5,7	-	-	-	hzte Btss en 61-+92 cm
Gral. Paz	Capillita	Bien drenado	120	0,5	6,0	80% en 0-29 cm	36% en +120 cm	5,5-5,6 en 55-120 cm	baja fertilidad qca
Lavalle	Carolina	Moderado a bueno	100	1,3	5,8	77% en 0-11 cm	33% en 55-110 cm	5,8 en 0-55 cm	hzte argílico con ss; restricción p/raíces y permeabilidad (no reflejado en la PE pero si en la descripción)
Gral. Paz	Colonia San Martín	Bien drenado	150	0,5	6,1	80% en 0-18 cm	-	5,5-5,6 en 18-100 cm	baja fertilidad qca
San Roque	Don Negro	Bien drenado	76	1,6	6,6	77-80% en 0-45 cm	-	5,7-5,9 en 14-76 cm	rasgos redoximórficos en 0-120 cm; baja fertilidad qca
Saladas	Los Guazunchos	Bien drenado	150	0,4	6,7	80% en 0-20 cm	-	5,6-5,7 en 60-99 cm	rasgos redoximórficos en 60-130 cm; baja fertilidad qca
Ituzaingó	Zanja San Miguel	Bien drenado	100	1,7	5,4	-	36-37% en 80-102 cm	5,3-5,4 en 0-102 cm	aluminio activo; baja fertilidad qca

Los colores de celda indican los grados de aptitud para cada parámetro y la aptitud del sitio. Verde: muy apto; naranja: moderadamente apto; rojo: marginalmente apto. [1] Departamento donde se realizó la descripción y clasificación de suelos. La zonificación se extrapola a las Unidades Cartográficas correspondientes que pueden abarcar otros departamentos. [2] Otras limitantes diferentes de las explicitadas en las demás columnas de la tabla.

Corrientes dispone de vastos recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, comprendiendo cursos y cuerpos de agua estancada o semi-estancada que conforman esteros, bañados y humedales presentes en casi toda la extensión del territorio provincial. Esta abundancia del recurso proviene del elevado régimen de precipitaciones, tanto dentro de la Provincia, como fuera de ella y que corresponden a la amplia cuenca de los ríos mayores como Paraná, Paraguay, Uruguay y numerosos cursos de menor jerarquía presentes en la región (FAO-MAGyP, 2015). De esto se desprende que en general, la disponibilidad de recursos hídricos es buena a excelente en la Provincia de Corrientes, especialmente si se contempla la utilización de riego por goteo, opción altamente recomendable para el cultivo de Cannabis dada su eficiencia y posibilidad de realización de fertirriegos.

Dado el origen pluvial de la oferta hídrica, la calidad de las aguas superficiales que se hallan en la Provincia es elevada, con bajos valores de conductividad eléctrica en general y pH cercano a la neutralidad como se muestra en la Tabla Nº 6. En este sentido, cabe aclarar que, si bien en general las aguas son naturalmente muy aptas para un uso agropecuario, en la actualidad se registra el vertido de efluentes cloacales e industriales sin tratamiento, lo que constituye una fuente de contaminación no menor y potencialmente perjudicial para el uso de distintas fuentes de agua, incluso los grandes ríos como el Paraná (Ruiz Díaz *et al.*, 2010; Benzaquén *et al.,* 2013). Adicionalmente, distintos trabajos locales refieren al uso indebido de agroquímicos en producciones agropecuarias, lo cual reviste particular importancia, dado que afecta tanto al aire (consecuencia de la deriva no intencional), como al agua, suelo y sedimentos (Rujana *et al.,* 2015; Báez & Cortizas, 2017). Sin embargo, estos aspectos se focalizan en los sitios productivos estudiados en dichos trabajos y forman parte del manejo realizado, siendo mejorables a través de la implementación de buenas prácticas agronómicas.

Tabla 6 - Resumen de oferta de recursos hídricos y principales indicadores de calidad (pH y conductividad eléctrica, CE) de la Provincia de Corrientes.

Curso/cuerpo de agua	pH	CE (dS/m)	Observaciones	Fuente
Embalse Yaciretá	7,0-7,9	0,04-0,06		Benzaquén L. *et al.* 2013.
Río Paraná (Yaciretá-Confluencia)	7,0-7,5	≈0,1	Aguas bicarbonatadas cálcicas y magnésicas	Benzaquén L. *et al.* 2013.
Rio Paraná (Confluencia-Reconquista)	≈7,0	0,10-0,42		Benzaquén L. *et al.* 2013.
Humedales NO de Corrientes (Dpto. Capital y aledaños)	6,0-8,0	0,02-0,15	Aguas bicarbonatadas sódicas y potásicas	Benzaquén L. *et al.* 2013.
Rio Paraná (Corrientes Capital)	6,8-8,0	0,04-0,12	Valores elevados de sales y contaminantes cerca de vertidos cloacales e industriales.	Ruiz Díaz *et al.*, 2010.
Humedales de los grandes esteros (centro de Corrientes)	6,0-7,0	0,01-0,06	Aguas estancadas o semi-estancadas	Benzaquén L. *et al.* 2013.
Humedales del sur correntino (límite con Entre Ríos)	3,3-7,6	0,08-1,7	En represas: pH≈6,7; CE≈0,1 dS/m. Aguas de pozos: pH≈lig. Alcalino; CE≈0,8 dS/m.	Benzaquén L. *et al.* 2013.
Acuífero Ituzaingó	"apto"	<0,30	Apto para riego. Sup. 3,15 Mha	FAO-MAGyP, 2015

Si bien el elevado régimen de precipitaciones cubre las necesidades principales de una amplia variedad de cultivos, es común la construcción de represas utilizando diversas fuentes de agua superficiales y subterráneas (capas freáticas, acuíferos someros y profundos), principalmente para abastecer la demanda de producciones arroceras (Báez & Cortizas, 2017). Fontán *et al.* (2012) indican que sólo en el sur de la Provincia (Departamentos de Curuzú-Cuatiá y Sauce) existen aproximadamente 57 represas que ocupan más de 20.000 has. Esto implica que existe un conocimiento y experiencia ya adquirida en la acumulación y manejo del agua para riego, conformando una ventaja competitiva que puede ser explotada en beneficio de la ICM.

Para fines de riego complementario, se considera que la oferta hídrica de la Provincia de Corrientes es abundante y en general de muy buena calidad. La clasificación concreta de la cantidad y calidad del agua de riego para la producción de Cannabis estará supeditada fuertemente al sitio específico donde se realice la etapa productiva y será confirmada luego de los análisis pertinentes.

2 Análisis de las estadísticas climáticas de la Provincia para relevar su aptitud agroclimática para el cultivo de Cannabis.

2.1 Determinación de las necesidades, exigencias y tolerancias climáticas del Cannabis.

El Cannabis es una especie anual y su ciclo de vida, desde la germinación hasta la senescencia, coincide con el período del semestre cálido del año, acelerando su desarrollo ante la disminución de la duración del día. A su vez, existen variedades indiferentes a dicho parámetro, y que cumplen su ciclo ontogénico en un período muy corto y con fotoperíodos[1] de 24 horas de luz.

Partes de Asia central (desde el Cáucaso hasta las montañas de Altai), el sur de Asia (a través de las estribaciones del Himalaya y las montañas del Hindu Kush) y Asia oriental (en la región montañosa de Hengduan-Y Ungui o a lo largo de los ríos Yangzi y Huang He de la actual China) se han propuesto como posibles ubicaciones para el área de origen y domesticación primaria del Cannabis. El origen geográfico exacto todavía no es claro debido a los numerosos desplazamientos que tuvo naturalmente el Cannabis durante los ciclos glacial/interglaciales que cubren cientos de miles de años atrás. El último período interglacial denominado Holoceno, en el que nos encontramos actualmente, comenzó hace aproximadamente 10.000 años y solo explica el último ciclo de expansión y adaptación de la especie. De todos modos, Asia Central es el lugar más aceptado como ubicación para el origen y evolución temprana del Cannabis.

Las poblaciones ferales[2] de Cannabis se encuentran en la actualidad creciendo en climas templados en altas latitudes, en regiones continentales cálidas con lluvias de primavera y principios de verano, seguidas de un otoño seco y fresco, y acompañado por una gran fluctuación de la duración del día. Estas condiciones podrían considerarse como las exigencias predominantes mantenidas por una especie de poca dispersión en el mundo, cosa que no acontece con el Cannabis que posee cultivares capaces de adaptarse a las condiciones más variadas. Sin embargo, debe considerarse el clima del lugar de origen como exigencia ancestral que ha perdurado, en mayor o menor grado, en las formas agrícolas actuales.

La gran dispersión del cultivo de Cannabis en el mundo, permite observar que prácticamente es posible encontrarlo en diferentes regiones con diferentes condiciones climáticas entre el Círculo Polar Ártico y el Trópico de Capricornio. Esta gran dispersión conduce a

[1] El fotoperíodo es la duración del período diario de iluminación que ejerce un efecto sobre el desarrollo vegetal. El efecto fotoestimulante comienza en el crepúsculo matutino, cuando el sol se encuentra 6° por debajo del horizonte, ante intensidades lumínicas bajas, de menos de 10 lux, y finaliza en el crepúsculo vespertino, nuevamente con el sol a 6° por debajo del horizonte.
[2] Poblaciones salvajes, que se han naturalizado al ambiente y se reproducen sin intervención del hombre.

considerar los elementos climáticos en una amplia gama de jerarquías que pueda incluir a todas las combinaciones posibles.

Pese a que el Cannabis es una especie de cultivo ancestral y de amplia dispersión, debido a su particularidad de estar prohibida en gran parte del mundo, no son numerosos los investigadores que han realizado trabajos experimentales con esta especie. Sin embargo, en el presente trabajo, se tendrán en cuenta los resultados de las investigaciones sobre la bioclimatología y la agroclimatología del Cannabis, disponibles en la bibliografía científica, jerarquizando aquellas investigaciones dedicadas a la relación entre distintos elementos del tiempo y del clima con la producción de cannabinoides.

REQUERIMIENTOS TÉRMICOS

En primer lugar, se analizaron los requerimientos térmicos del Cannabis para su correcta implantación, utilizando valores umbrales de tiempo térmico[3]. Según la información bibliográfica disponible, para el período siembra – emergencia, se necesitan alrededor de 100 ºCd (Baldini et al., 2020), y para el período emergencia – cobertura total del terreno, alrededor de 500 ºCd (Asghari Poor et al., 2006). Además, resulta importante que dichos requerimientos (de siembra a cobertura total) sean satisfechos en un período no mayor a 45 días (Van der Werf et al., 1999), de lo contrario, se presentaría una situación de estrés por temperaturas frías devenidas de una siembra muy temprana.

El análisis de estos requerimientos, en etapas tempranas del desarrollo del Cannabis, definen, en base a la climatología del lugar, las posibles fechas de siembra. Se puede contemplar una primera diferenciación entre sitios aptos para variedades de ciclo largo (CL), sitios que cumplan con los requerimientos térmicos en siembras de octubre, y sitios aptos para variedades de ciclo corto (CC), aquellos que cumplan los requerimientos en siembras a partir de noviembre.

Al estudiar el rango de temperaturas óptimas para el cultivo de Cannabis, teniendo en cuenta la mayor tasa de fotosíntesis y producción de cannabinoides, numerosos estudios fijan un rango de 20 a 30 ºC dependiendo la variedad de origen (Chandra et al., 2011). En cuanto a las temperaturas que pueden poner en riesgo la producción de Cannabis, es necesario explorar la sensibilidad de esta especie sobre los extremos térmicos, tanto a las altas temperaturas como a las bajas. En cuanto a las primeras, diferentes estudios demuestran que la temperatura máxima vital, temperatura por encima de la cual el cultivo deja de crecer por estrés térmico, ronda los 40ºC (Amaducci et al., 2012). Dicha situación de estrés causa una gran heterogeneidad tanto en el rendimiento de biomasa como en la duración del ciclo (Cosentino et al., 2013). En cuanto a los

[3] El tiempo térmico se define como la cantidad de grados día (ºCd) necesarios para finalizar un determinado proceso de desarrollo o fase fenológica. El cálculo resulta de sumar todas las temperaturas medias diarias, descontadas de la temperatura base del cultivo.

riesgos productivos devenidos por bajas temperaturas, cabe decir que el Cannabis es una especie con variedades con distintos grados de sensibilidad a las heladas. De manera general, las plántulas de hasta 4 a 5 pares de hojas pueden soportar heladas de corta duración de hasta -5 ºC (Mayer et al., 2015) aunque, de ocurrir largos períodos de temperaturas muy bajas en este estadio, pueden afectar negativamente su crecimiento final. Por esta razón, se recomienda la siembra luego de finalizado el período de heladas primaverales de gran intensidad (Alberta Agriculture and Forestry, 2015). En cuanto a la peligrosidad de las heladas tempranas u otoñales, si bien existen variedades que resisten heladas de hasta -6 ºC en cualquier momento de su ciclo, la gran mayoría de las variedades cultivadas en climas templados, no son resistentes a la ocurrencia de heladas en floración (Clarke & Merlin, 2013). En este sentido, se recopilaron y estudiaron distintos trabajos de diferentes autores, donde sus ensayos a campo se vieron interrumpidos de forma determinante por los daños por heladas. Estas situaciones se registraron en los trabajos de Tang et al., (2016); Amaducci et al., (2012); Small & Marcus, (2000); Van der Werf et al., (1995a); De Meijer & Keizer (1994).

REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

Con el fin de determinar las necesidades hídricas del Cannabis, Cosentino et al. (2013) realizó un estudio de productividad bajo diferentes situaciones hídricas y determinó que durante el ciclo de cultivo se debe cubrir, como mínimo, el 50% de la ETm (evapotranspiración máxima) para que no haya deficiencias significativas entre la producción de biomasa en comparación con cultivos que satisfacen plenamente la ETm. Incluso, bajo esta última condición, la eficiencia del uso del agua decae notablemente debido a que la disponibilidad excede a las necesidades propias del cultivo. En concordancia, al estudiar la climatología de los sitios de origen del Cannabis, Mora (2019) verificó que, en todos los sitios, las precipitaciones cubrían al menos el 50% de la ETm en el período de cultivo.

El Cannabis requiere de buena humedad edáfica, sobre todo, durante la implantación ya que en dicha etapa el cultivo reporta mayor sensibilidad a la sequía (Clarke & Merlin, 2013). Por ende, este cultivo se desarrolla de manera correcta donde las necesidades hídricas son satisfechas en mayor proporción durante los primeros meses del cultivo, correspondientes a la etapa vegetativa. Posteriormente en el ciclo, en caso de sequía, las raíces pueden extraer agua de fuentes subterráneas hasta una profundidad de 200 cm si el suelo posee buenas condiciones estructurales y las raíces están bien establecidas (Amaducci et al., 2008a). Sin embargo, si bien se trata de una planta que tolera la sequía, no prospera en climas áridos.

Por otro lado, el exceso de precipitaciones puede resultar en adversidad condicionante de la producción, sobre todo en los meses de febrero y marzo, debido a los problemas que causan durante la cosecha, como por ejemplo la imposibilidad de ingresar con maquinarias al lote en

tiempo y forma a causa de la falta de piso (Taboada et al., 2009), además de elevar las probabilidades de ocurrencia de enfermedades fúngicas habituales en cáñamo como Penicillium olsonii, Penicillium copticola, Botrytis cinerea, Fusarium solani, Fusarium oxysporum, entre otras (Punja et al., 2019).

Otro elemento del clima a considerar para la producción de principios activos de interés medicinal es la humedad relativa del aire ya que ésta también afecta la producción de resina en los tricomas (Sikora et al., 2011). En los trabajos citados sobre la temperatura óptima para la mayor tasa de fotosíntesis y producción de cannabinoides, también se registró la humedad ambiental, la cual fue mantenida siempre entre 50 y 60% de humedad relativa (Chandra et al., 2011). Si bien estudios anteriores mostraron que el cáñamo crece mejor con valores de humedad relativa entre 40 y 80% (Frank, 1988), valores muy altos podrían aumentar el riesgo de proliferación de ciertos hongos patógenos, por lo tanto, el rango óptimo se puede delimitar entre 45 y 65%, durante los meses de febrero y marzo, que corresponden a la etapa de floración (Mora, 2019).

REQUERIMIENTOS FOTOPERIÓDICOS

Amaducci et al. (2008b) estudiaron la dinámica de la floración en Cannabis y concluyeron que existe una fase vegetativa básica, o fase juvenil que no es sensible al fotoperíodo y su duración está ligada a la temperatura ambiente. En siembras tempranas, a bajas temperaturas, esta fase culmina cuando el fotoperiodo es demasiado largo y no favorable para la floración. Por el contrario, en siembras tardías, la etapa juvenil se completa temprano y la inducción a la floración es favorecida por el progresivo acortamiento del fotoperíodo.

Si bien, no está esclarecido el tiempo térmico exacto de ese período juvenil, se han hecho estudios sobre el fotoperiodo umbral para la floración, y éste resulta cercano a las 14 horas para la mayoría de las variedades de cáñamo industrial / medicinal criados en Europa y América del Norte. Al ser *Cannabis sp.* una especie de días cortos, la floración se retrasa progresivamente en fotoperiodos mayores a 14 horas (Hall et al., 2014). Por otro lado, existen también cultivares insensibles al fotoperíodo, llamados autoflorescientes, que florecen alrededor de 4 semanas luego de la germinación sin importar el largo del día, incluso con 24 horas de luz (Punja et al., 2017).

OTROS CONDICIONANTES AMBIENTALES

Más allá de la influencia fotoestimulante de la radiación solar, la intensidad de la radiación, influye en la producción de cannabinoides. En muchas plantas, la producción de metabolitos secundarios es potenciada por situaciones de estrés. En el caso de la radiación solar, la luz ultravioleta (UV) interfiere en el metabolismo y reproducción celular, causando daño a nivel de ácidos nucleicos y proteínas. Zhang & Björn (2009) estudiaron el efecto de la luz ultravioleta en la producción de cannabinoides, comprobando la relación positiva entre la exposición a UV y la producción de THC en hojas jóvenes e inflorescencias. Esto mismo había sido descripto anteriormente por Pate (1983), quien concluyó que la producción de THC es un mecanismo de protección que desarrolló el Cannabis por el daño causado por la luz UV. Cabe destacar que Zhang & Björn (2009) determinaron que la mayor producción de THC va en detrimento a la producción de CBD. Esto se debe a que tanto el THC como el CBD comparten el mismo precursor, el Cannabigerol (CBG) (Small, 2015).

Por último, el nivel de dióxido de carbono (CO_2) disponible en el aire para las plantas suele ser un factor limitante en el proceso de fotosíntesis. Los niveles de CO_2 requeridos por el Cannabis para alcanzar su pico de crecimiento son tres a cuatro veces mayores que los que se encuentran normalmente en la atmósfera, y alcanzan valores de hasta 1500 ppm (Wang et al., 2019). Este parámetro es de suma importancia en cultivos en interior.

2.2 Adquisición de bases de datos de información meteorológica.

Utilizando observaciones meteorológicas registradas regularmente durante un largo período de tiempo, se pueden cuantificar las condiciones del tiempo promedio a largo plazo y obtener información sobre el clima de un área. En los estudios climáticos se utilizan las normales climáticas (promedios históricos de 30 años de variables) como puntos de referencia para entender la dinámica de los elementos del clima en una determinada región.

Se solicitó a la Provincia de Corrientes información meteorológica de carácter diario que abarque el período más amplio que se disponga, proveniente de estaciones meteorológicas del INTA, SMN, Bolsas de cereales u otros organismos del Estado o vinculados al mismo y para todo el territorio de la Provincia. Ante este pedido, el Ministerio de Producción de la Provincia, a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, remitió la información meteorológica compilada por el INTA en su Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica (SIGA). El origen de la información proviene de dos redes de datos, una de Estaciones Meteorológicas Automáticas y

otra de Estaciones Meteorológicas Convencionales (Figura Nº 3). La información es de libre descarga y se puede consultar a través de su sitio Web[4].

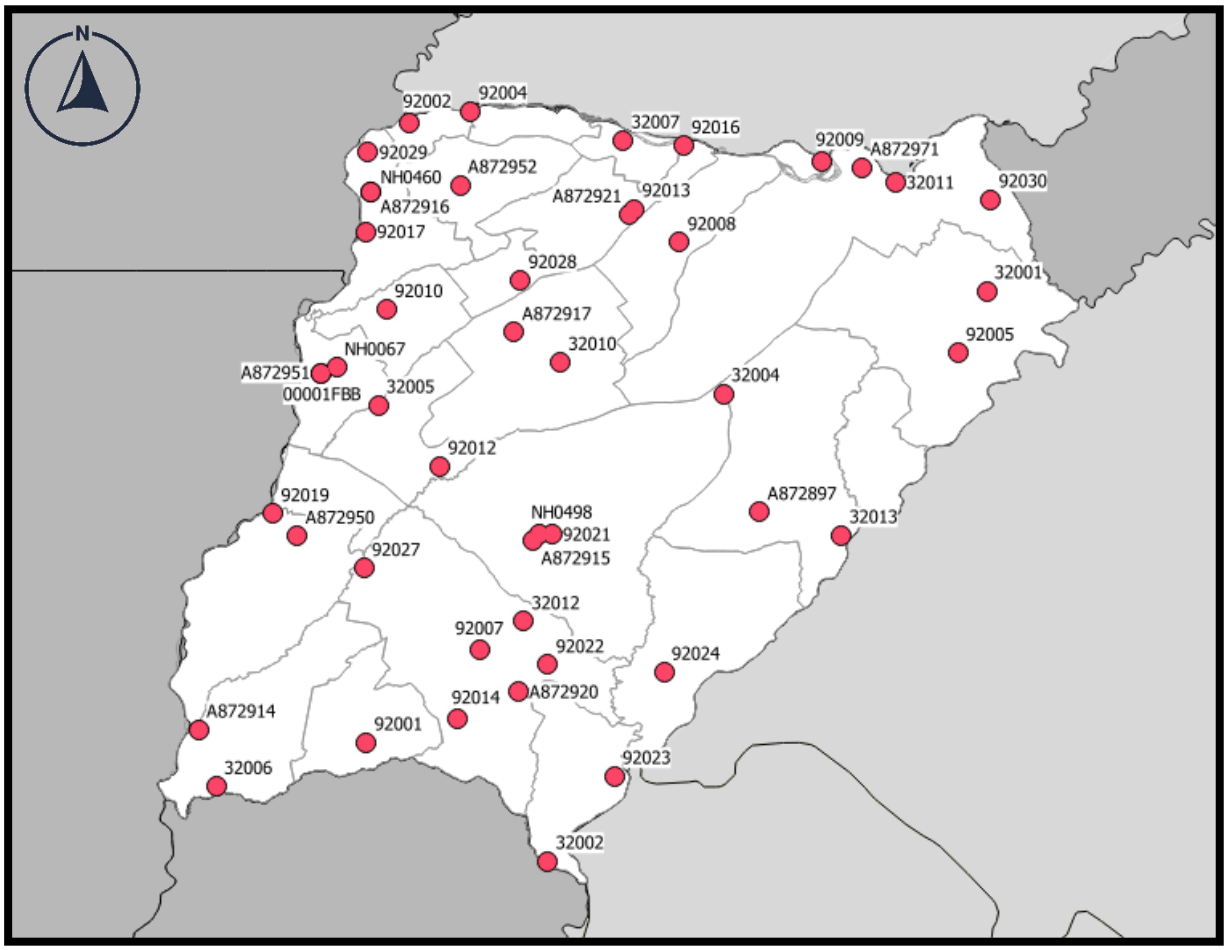

Figura 3 - Estaciones meteorológicas de la Provincia de Corrientes disponibles en el Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA. Elaboración propia.

Al analizar dicha información, resumida en el Anexo I, se observan diferentes cuestiones que dificultan el análisis climatológico. En primer lugar, para un análisis que describa el clima de una determinada región, se necesitan, como se refirió anteriormente, series de datos lo más prolongadas y continuas posibles, siendo lo deseable, periodos de al menos 30 años de datos. Como se observa en la Figura Nº 4, salvo 3 estaciones, el resto de ellas son nuevas con períodos de registros inferiores a los 10 años. De hecho, 34 estaciones tienen menos de 2 años de información meteorológica.

Con respecto a la continuidad de los registros, se considera aceptable hasta una falta de información del 10%. En el caso de las estaciones del SIGA, 25 de ellas están incompletas en más del 10% de sus períodos de registro. De hecho, de las tres estaciones con períodos de registros de

[4] http://siga.inta.gob.ar/#/

más de 30 años, una de ellas presenta su registro incompleto en un 52% (NH0460 – INTA Corrientes). Por lo que, al analizar las estaciones, solo dos de ellas tienen la calidad de información para ser tenidas en cuenta para el estudio agroclimático: NH0498 – INTA Mercedes, y NH0067 – INTA Bella Vista. De forma complementaria, se utilizó la información climática proveniente de las estaciones con más de cinco años de registros (NH0460, A872914, A872917, A872920, A872921, A872950, A872951) las cartas agroclimáticas del Atlas agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020) el cual contempla la información climática de ambas estaciones del INTA, además de otras ocho estaciones más en la Provincia y zonas limítrofes, propias del Servicio Meteorológico Nacional (Figura 4). El resto de las estaciones se analizaron para dimensionar distintos aspectos meteorológicos puntuales como humedad relativa, velocidad de viento, posibles olas de calor e intensidad de heladas, aunque, al no contar con series históricas prolongadas, no se pudo dimensionar la frecuencia de ocurrencia de estos fenómenos. En otras palabras, permiten determinar si ciertas adversidades climáticas ocurren o no ocurren, pero no se puede ahondar sobre la normalidad o frecuencia con la que ocurren. Por ende, no se puede determinar el riesgo agroclimático que implican, ya que un evento meteorológico puede ser normal o fortuito, y esta característica se determina con estadísticas de series históricas prolongadas.

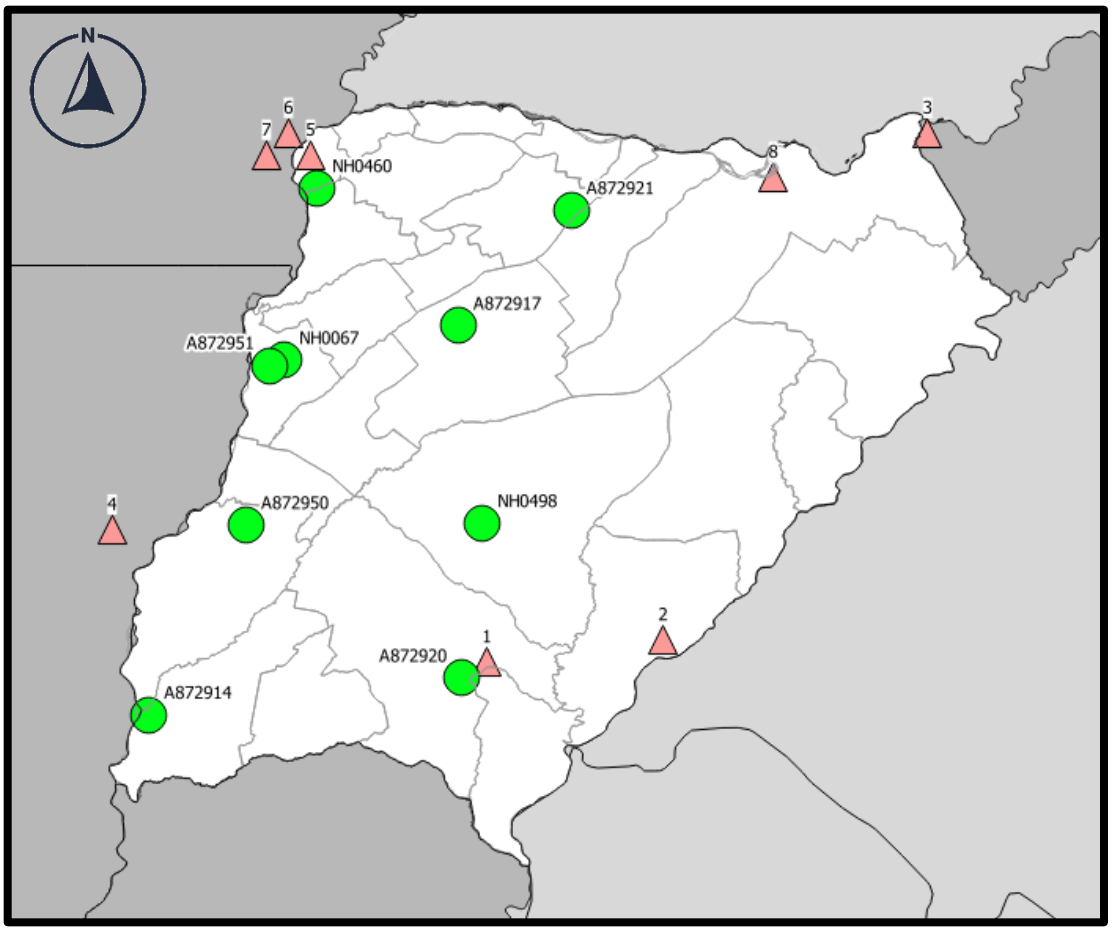

Figura 4 - Estaciones meteorológicas que se tendrán en cuenta para el estudio agroclimático (1- Curuzú Cuatiá AERO, 2- Paso de los Libres AERO, 3- Posadas AERO, 4- Reconquista INTA, 5- Corrientes AERO, 6- Colonia Benitez INTA, 7- Resistencia AERO, 8- Ituzaingó, NH0460 - INTA - Corrientes, A872914 - Esquina - EEA Bella Vista, A872917 - Santa Rosa - EEA Bella Vista, A872920 - Curuzu Cuatia - EEA Mercedes, A872921 - Caa Cati - EEA Corrientes, A872950 - Goya - EEA Bella Vista, A872951 - Bella Vista - EEA Bella Vista).

2.3 Caracterización agroclimática de la Provincia.

A la hora de analizar el territorio con climas más aptos para el cultivo de Cannabis, es necesario estudiar el comportamiento de los diferentes elementos del clima a lo largo del tiempo. En este apartado se estudiaron diferentes índices climáticos a partir de las estadísticas climáticas recopiladas en el Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020), provenientes de estaciones meteorológicas convencionales del Servicio Meteorológico Nacional y del INTA, así como del análisis de las estaciones del SIGA indicadas en la Figura 3 y de otros estudios climáticos que aportaron a la caracterización. En el presente informe se analizaron la temperatura del aire, heladas, precipitaciones, balance hidrológico climático, humedad relativa, viento, heliofanía y fotoperíodo.

TEMPERATURA DEL AIRE

La temperatura media anual de la Provincia varía entre 19,5 a 22,3 ºC, siendo los meses más cálidos Diciembre y Enero con temperaturas máximas medias mensuales entre 24 y 32 ºC con un gradiente decreciente de oeste a este. Probabilidades de temperaturas mayores a 40 ºC superiores al 40 % (es decir que 2 de cada 5 años, son esperables estos niveles de temperatura) en la zona del noroeste, decreciendo hasta valores cercanos al 10 % hacia el sudeste. En cuanto a las temperaturas mínimas, los valores más bajos se dan en el centro – sudoeste de la Provincia durante los meses de Junio y Julio, con temperaturas mínimas medias mensuales que rondan los 7 ºC (Figura 5). La amplitud térmica diaria suele ser muy baja, en especial hacia el noroeste, debido al alto nivel de humedad relativa del aire. Éste factor, influenciado en gran parte por las depresiones en el terreno y las zonas inundadas que operan como fuentes de evaporación permanente, incide, a su vez, en un mínimo riesgo de heladas.

HELADAS

La Provincia tiene un extenso período medio anual libre de heladas de 345 días hacia el noreste y 305 días hacia el sudoeste. Siendo el 23 de Junio la fecha media de primeras heladas y el 17 de Agosto la fecha media de últimas heladas a nivel provincial. Al analizar la frecuencia de primeras y últimas heladas con una probabilidad de ocurrencia del 20% (es decir, situaciones que ocurren una vez cada cinco años), las fechas medias de heladas con dicha probabilidad se dan entre el 30 de Mayo al 28 de Agosto. Este corto período de heladas implica que los riesgos de daños por dicha adversidad sean mínimos, sobre todo para los cultivos estivales.

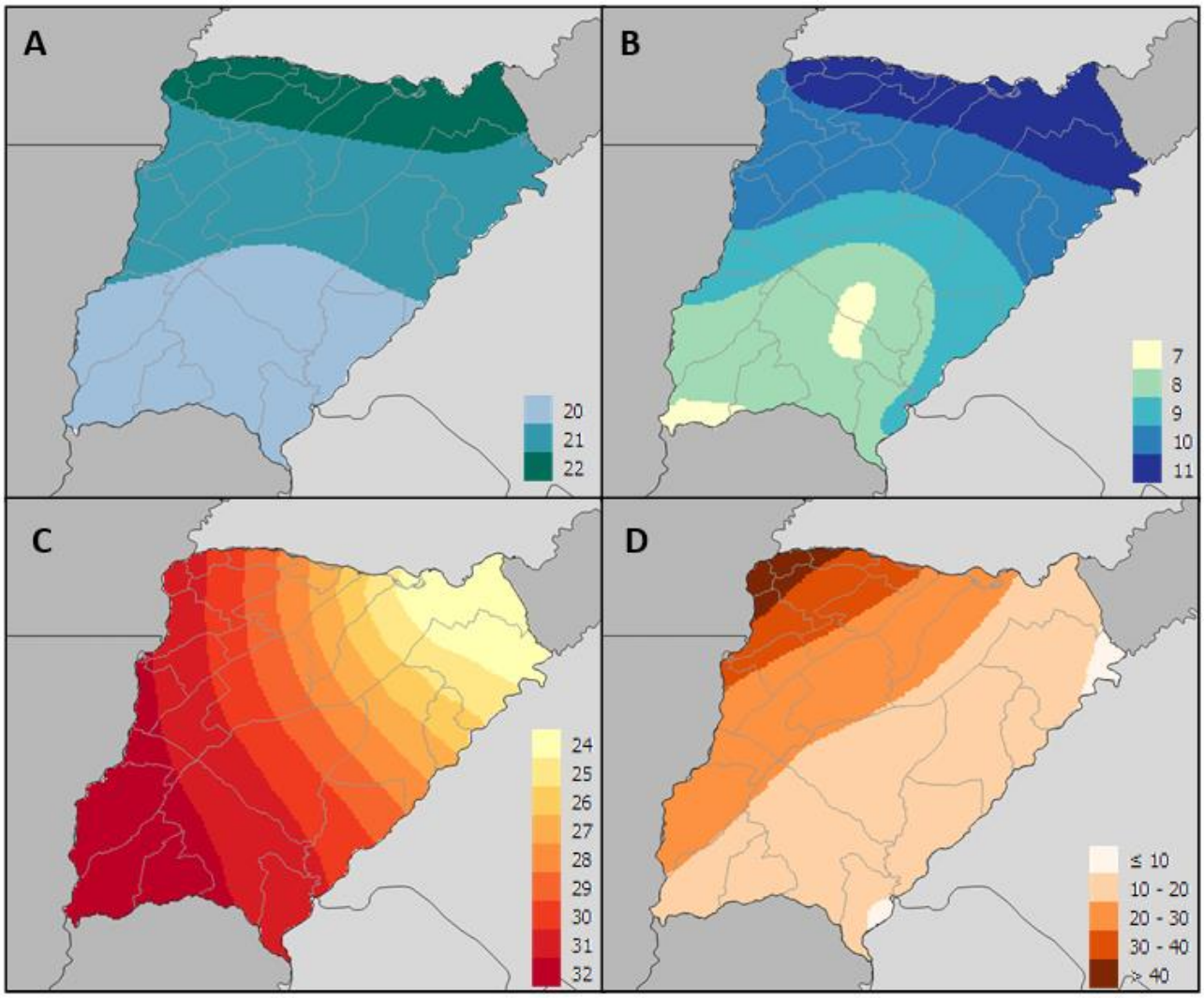

Figura 5 - Temperatura media anual (A), Temperatura mínima media mensual del mes más frío (Julio) (B), Temperatura máxima media mensual del mes más cálido (Enero) (C) y Probabilidad de ocurrencia (%) de temperatura mayores a 40ºC (D) en la Provincia de Corrientes. Elaboración propia en base al Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020).

PRECIPITACIONES

El clima de la Provincia de Corrientes denota abundantes precipitaciones que decrecen de noreste a sudoeste desde 1.800 mm a 1.100 mm anuales (Figura 6), con un régimen muy regular a lo largo del año en la zona del noreste, y con un gradiente de distribución espacial de aumento de las precipitaciones durante el semestre cálido hacia el oeste de la Provincia. Los mayores montos de precipitación se dan en los meses de otoño, los cuales afectan el período de cosecha de los cultivos anuales estivales, afectando la calidad de los productos y los rendimientos económicos de los cultivos.

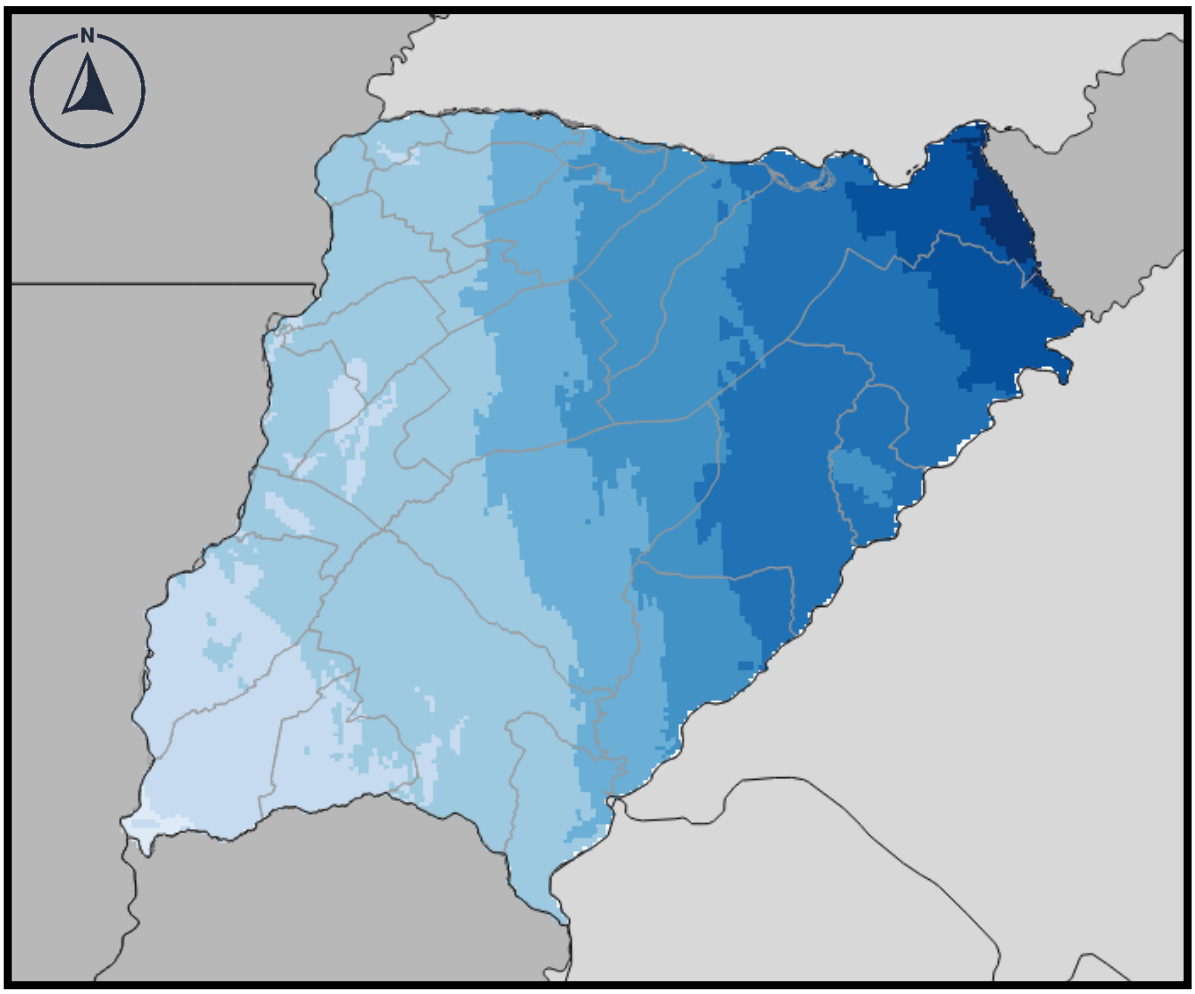

Figura 6 - Precipitación media anual para la Provincia de Corrientes. Elaboración propia en base al Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020).

BALANCE HIDROLÓGICO CLIMÁTICO

El balance hidrológico climático es una herramienta que permite observar la disponibilidad hídrica, no solo en base a las precipitaciones que normalmente ocurren en un lugar, sino también, teniendo en cuenta la demanda hídrica del ambiente. En el presente estudio se llevó a cabo un análisis del balance directo, que consta en analizar la diferencia entre las precipitaciones medias mensuales y la evapotranspiración media mensual. La evapotranspiración es la sumatoria de los procesos de evaporación del agua del suelo y la transpiración de las plantas, y está íntimamente relacionada a la temperatura, entre otros factores. Por lo que es normal observar que los mayores montos de evapotranspiración ocurran durante los meses cálidos, y que los excesos hídricos ocurran, sobre todo, durante los meses invernales.

El Grafico 1 muestra los rangos de disponibilidad hídrica normal mensual (mm de agua disponible) para la Provincia de Corrientes. El valor cero corresponde a una situación hídrica óptima en donde la precipitación es igual a la evapotranspiración; los valores positivos se consideran excesos hídricos, es decir valores por encima de lo que evapotranspira el sistema

suelo-planta; y los valores negativos significan déficits hídricos y se dan cuando las precipitaciones son menores a las necesidades, es decir a la evapotranspiración. Como se observa en el gráfico, la mayor parte del año ocurren excesos hídricos en todo el territorio de la Provincia, y durante los meses de verano, principalmente, existen leves restricciones hídricas que no necesariamente comprometen a los cultivos ya que en esta información no está contemplado el balance hídrico propio del suelo. En este sentido, teniendo en cuenta que, en el peor escenario, las precipitaciones de los meses de verano representan una satisfacción de las necesidades hídricas del 71, 77 y 81 % para diciembre, enero y febrero respectivamente, estos déficits son compensados por el agua almacenada en el suelo, el cual varía en función de sus propiedades, especialmente su profundidad efectiva.

Ante estos resultados, la situación que más compromete a los procesos productivos agrícolas son los excesos hídricos otoñales los cuales pueden condicionar, no solo la posibilidad de entrar al lote con equipos de trabajo, sino también el mayor riesgo de aparición de enfermedades fúngicas en el período más crítico, en cuanto a la calidad de producto final, del ciclo de vida de los cultivos estivales.

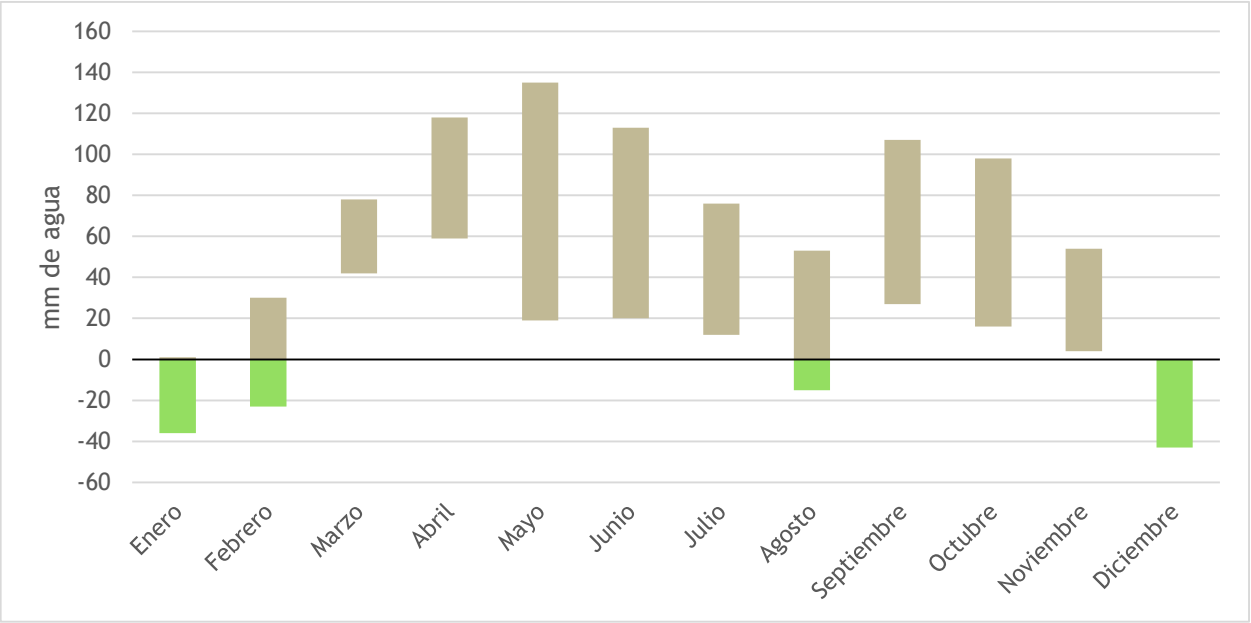

Gráfico 1 - Rangos de disponibilidad hídrica normal mensual (mm de agua) para la Provincia de Corrientes.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad atmosférica en la Provincia de Corrientes alcanza uno de los valores más altos de la Argentina. La humedad relativa media anual oscila entre 74 y 78% con valores mínimos en verano (65 a 75%) y máximos en otoño – invierno (75 a 88%). Estos valores se deben a la gran cantidad de cuerpos de agua que caracterizan el territorio y la predominancia de vientos del cuadrante Este, cargados de humedad proveniente del Atlántico. Los valores más elevados se dan

en durante el semestre de febrero a Julio, con los máximos en Mayo y Junio, cuando la humedad relativa alcanza valores cercanos al 90% en el centro y sudoeste de la Provincia (Figura 7). Dicha situación, se suma a lo analizado en el apartado de precipitación y balance hidrológico climático, poniendo en evidencia que las producciones estivales, en general, debieran ser de ciclos cortos para evitar los riesgos devenidos por la alta humedad que aumenta durante el otoño e invierno.

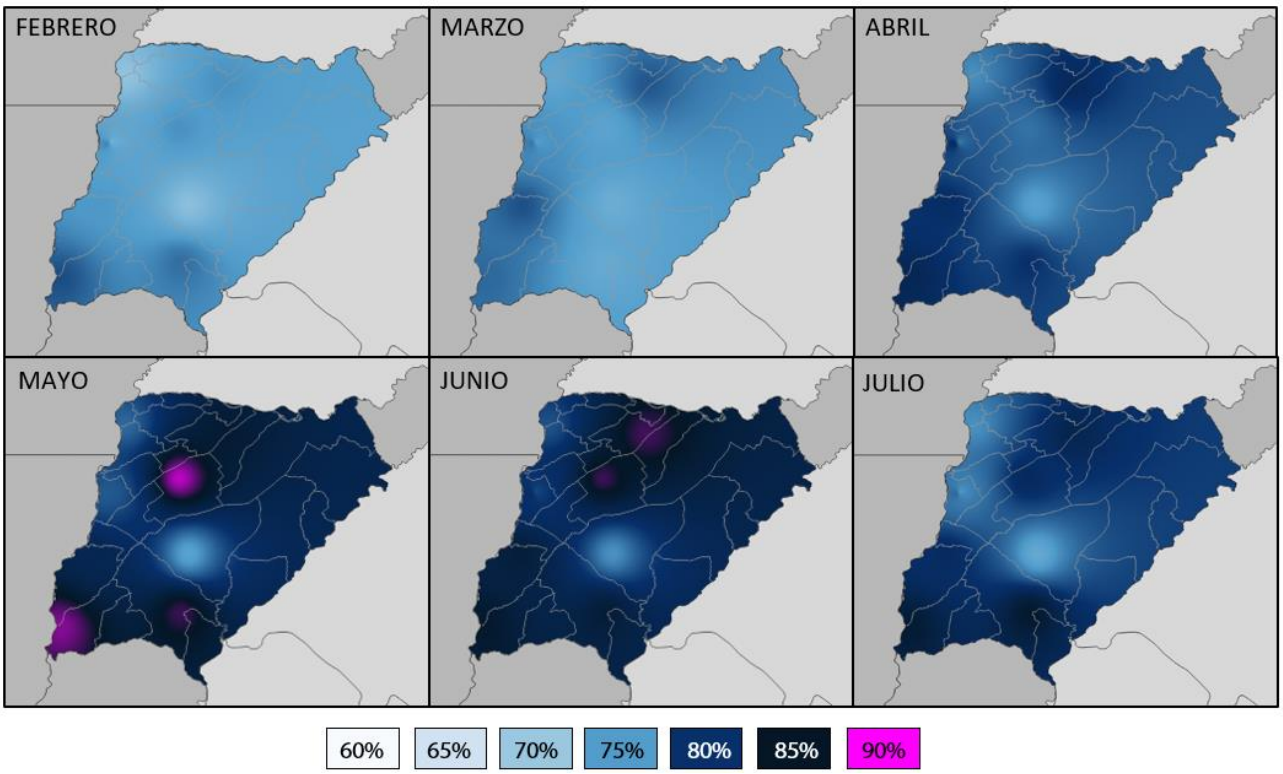

Figura 7 - Humedad relativa media mensual (%) en la Provincia de Corrientes para el semestre de Febrero a Julio. Elaboración propia en base a los datos del SIGA.

VIENTO

La caracterización de este elemento climático se basó principalmente en la recopilación bibliográfica y análisis de distintos trabajos científicos que han evaluado dicho parámetro en el pasado reciente. Esto, debido principalmente a la ausencia de registros propios o provenientes del SIGA que permitan un análisis completo y robusto. Sin embargo, de las estaciones del SIGA analizadas, seis poseen datos de velocidad del viento que permitieron validar la información recopilada, al menos en el área de influencia de dichas estaciones.

En cuanto a la dirección de los vientos predominantes en la Provincia, se destacan los vientos del Este provenientes del Océano Atlántico que poseen una alta frecuencia durante todo el año y son portadores de humedad y nubosidad que reducen la heliofanía en forma considerable. Estos vientos representan el 25-30% y le siguen en importancia los que provienen del sector SE y NE. La velocidad media de ellos tiene valores mínimos hacia el sudoeste de la

Provincia con valores entre 5 a 15 km/h, y mayores hacia el centro este de la Provincia, con velocidades que fluctúan entre 15 a 25 km/h (Figura 8), registrándose las velocidades máximas en los meses de primavera y mínimas durante el otoño. La frecuencia de calmas (velocidad del viento inferior a los 2 km/h) es también importante, llegando a valores superiores al 50% en el área de influencia del Río Paraná. La mayor frecuencia de ráfagas se registra durante la primavera y hay muy baja frecuencia de tormentas con vientos que superan los 100 km/h (dichos eventos son esperables en un año cada 50). Los vientos fuertes, con velocidades mayores a 40 km/h no son frecuentes en la Provincia.

Estos parámetros indican que la velocidad del viento no implica un riesgo considerable para la producción agropecuaria, sin embargo, es un factor más que influye en la elevada humedad atmosférica que presenta la Provincia.

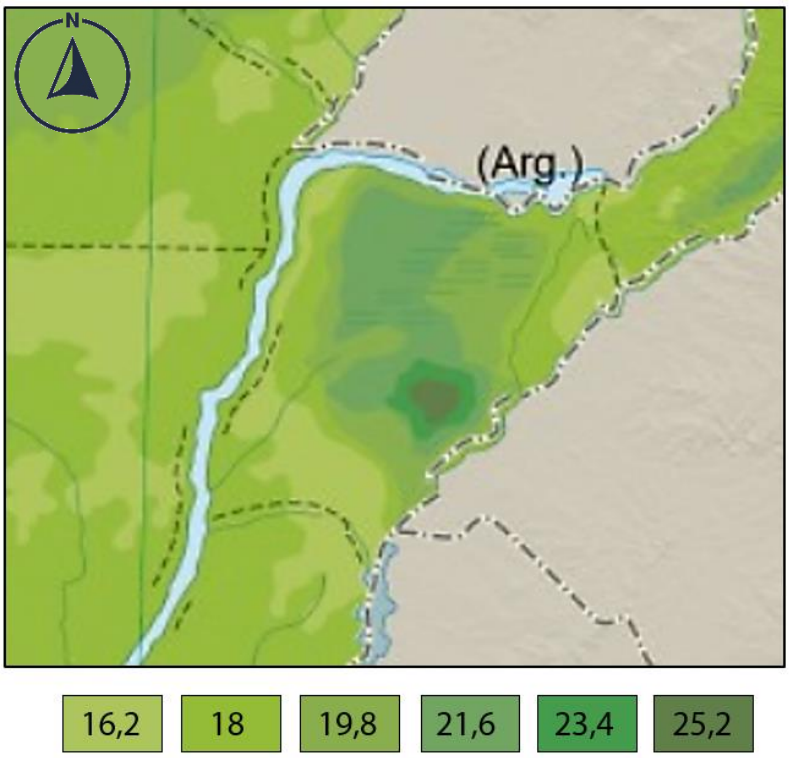

Figura 8 - Velocidad Media del viento (km/h) en la Provincia de Corrientes.
Fuente: Ministerio de Educación de la Nación & Fundación YPF (2015).

HELIOFANÍA Y FOTOPERÍODO

Como se indicó anteriormente, los vientos provenientes del Océano Atlántico, predominantes en la Provincia de Corrientes, son portadores de nubosidad que reducen la heliofanía en forma considerable. Se estima que el territorio correntino dispone sólo del 55% de las horas de sol que le corresponderían de acuerdo con su latitud (Scarpati et al., 2012). En cuanto a la distribución espacial de la heliofanía, se observa que en el noroeste, sudoeste y sur de la

Provincia hay una mayor disponibilidad de horas de sol con respecto al centro y este (Figura 9). Estas diferencias son del orden del 11% en el semestre cálido y 15% en el semestre frío.

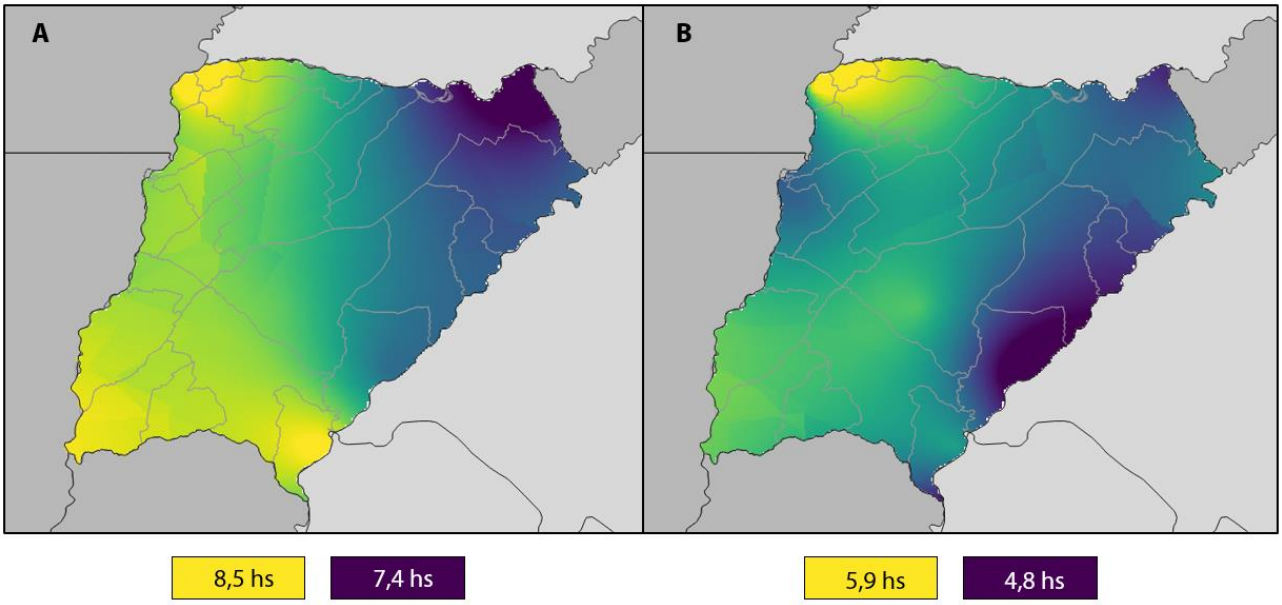

Figura 9 - Heliofanía media de los meses de verano (A) y de invierno (B) en la Provincia de Corrientes. Elaboración propia en base al Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020).

En cuanto al fotoperíodo, este elemento depende exclusivamente de la latitud y la época del año, siendo máximo en el solsticio de verano con valores de 15 hs al sur de la Provincia y 14,7 hs al norte, y mínimo en el solsticio de invierno, con 11,1 hs de fotoperíodo al sur y 11,3 hs al norte de la Provincia (Gráfico 2).

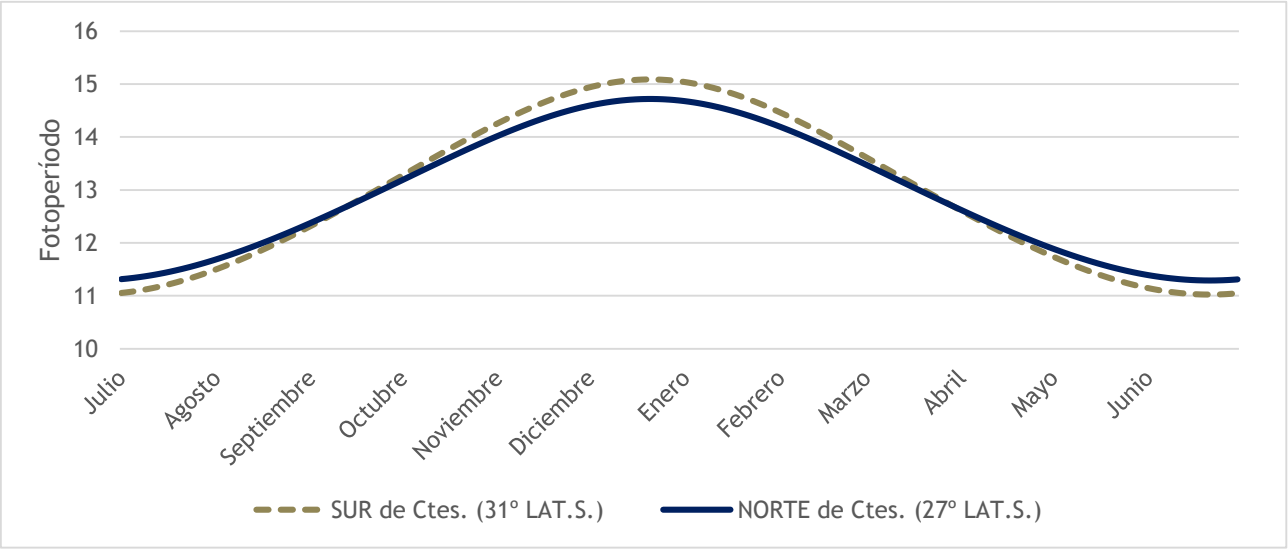

Gráfico 2 - Fotoperíodo (hs) mensual en el extremo Norte (27º Lat. S.) y Sur (31º Lat S.) de la Provincia de Corrientes.

2.4 Zonificación de la aptitud agroclimática de la Provincia para la producción de Cannabis.

A partir de los resultados del punto 2.3 se delimitaron zonas agroclimáticas óptimas, aptas y marginales para la producción de Cannabis en el territorio de la Provincia. La zonificación se llevó a cabo mediante una clasificación por tipos agroclimáticos delimitando regiones térmicas, hídricas y fotoperiódicas, cuya interpolación dio como resultado la carta de diferentes ambientes climáticos para el cultivo de Cannabis.

REGIONES TÉRMICAS

En primer lugar, se analizaron los requerimientos térmicos agroclimáticos que determinan una correcta implantación y desarrollo del Cannabis. Como se detalló anteriormente, para el período siembra – emergencia, se necesitan alrededor de 100 ºCd, y para el período emergencia – cobertura total del terreno, alrededor de 500 ºCd, ambos parámetros, satisfechos en un período no mayor a 45 días. Al analizar el régimen térmico de la Provincia de Corrientes, estas condicionantes se cumplen sin inconvenientes en todo el territorio, tanto para siembras de variedades de ciclo largo (variedades con un ciclo de alrededor de seis meses de duración, y con fecha de siembra durante el mes de octubre), como de ciclo corto (variedades con un ciclo de hasta cuatro meses de duración, y con fecha de siembra durante el mes de noviembre). Incluso, cabría la posibilidad de adelantar la fecha de siembra por cuestiones térmicas, sin embargo, el fotoperíodo inductivo de los meses previos a octubre podría acelerar el desarrollo del cultivo, haciendo que el mismo florezca prematuramente.

Seguidamente se procedió a analizar las situaciones que pongan en riesgo la producción por la ocurrencia de temperaturas extremas. En primer lugar, se analizaron los riesgos productivos devenidos por bajas temperaturas en momentos de alta sensibilidad. En este sentido, se recomienda la siembra luego de finalizado el período de heladas primaverales de gran intensidad, así como prever que el período de floración escape a las primeras heladas otoñales. Como se explicó anteriormente, en todo el territorio de la Provincia, el riesgo de heladas para un cultivo estival es prácticamente nulo. Incluso al analizar las estadísticas de las frecuencias de ocurrencia, y tomando como valor de riesgo considerable la probabilidad de ocurrencia del 20%, se puede determinar que este factor ambiental no es un riesgo para el cultivo de Cannabis ya que el ciclo de cultivo a cielo abierto escapa por completo al período medio de heladas.

En segundo lugar, se analizaron las temperaturas máximas, para lo cual se tuvo en cuenta la temperatura máxima vital, temperatura que ronda los 40 ºC. Como se explicó anteriormente, dicha situación de estrés causa una gran heterogeneidad tanto en el rendimiento de biomasa como en la duración del ciclo. Al analizar la probabilidad de ocurrencia de temperaturas mayores

a los 40 ºC en la Provincia, se observa que ésta es la única condicionante térmica que puede tener impacto negativo en la producción en el Noroeste del territorio.

De esta forma quedan delimitadas dos zonas donde se podrían llevar a cabo cultivos de ciclo largo o corto. Como se observa en la Figura 10, se delimita al Este y Sur de la Provincia un área óptima (verde) donde las probabilidades de ocurrencia de temperaturas superiores a 40 ºC son muy bajas, siendo esperable un evento de dichas características cada cinco a diez años; y hacia el hacia el Norte y Oeste de la Provincia se destaca una zona apta (amarillo), donde las probabilidades de estrés térmico son mayores, siendo esperable la ocurrencia de dichas temperaturas, de una a dos veces cada cuatro años.

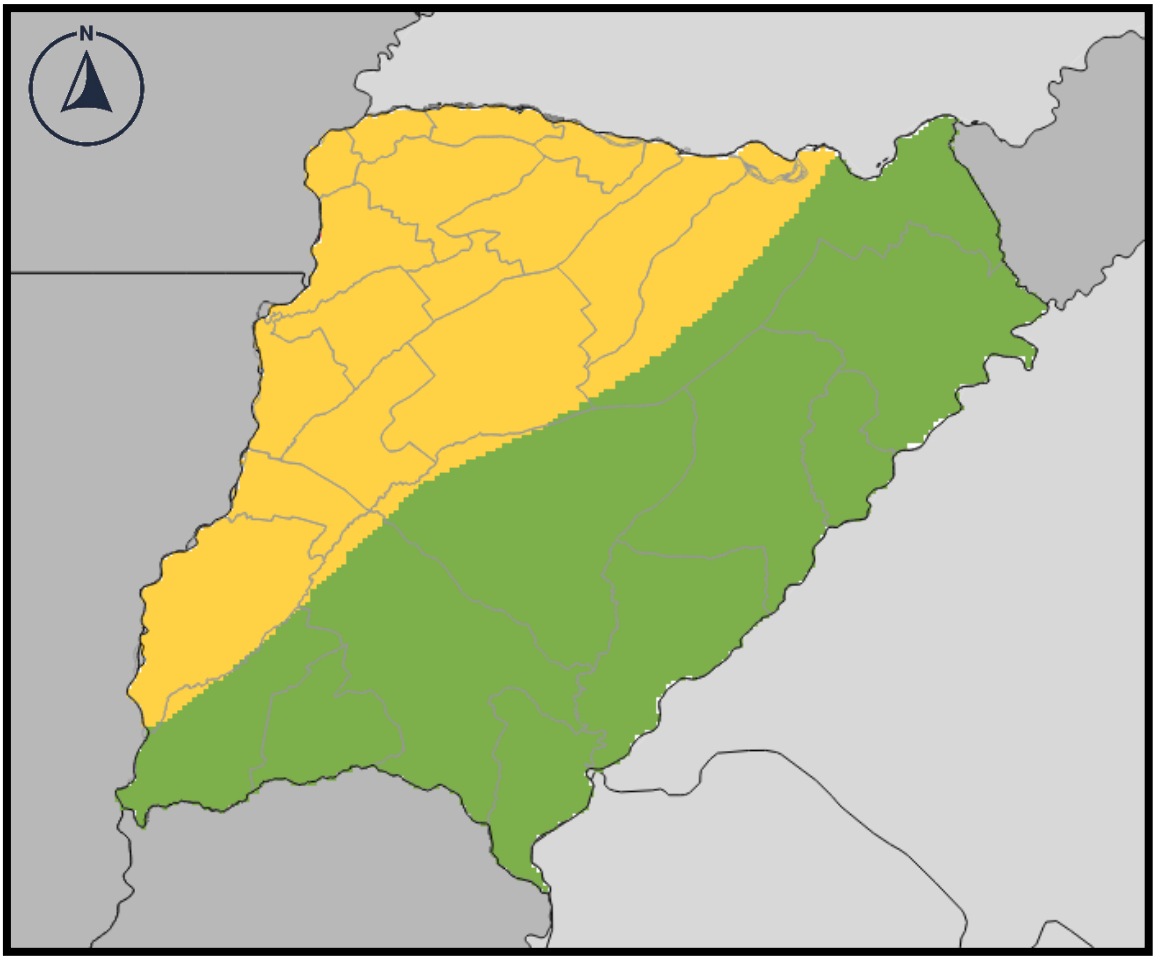

Figura 10 - Regiones térmicas optimas (verde) y aptas (amarillo) para el cultivo de Cannabis en la Provincia de Corrientes. Elaboración propia en base al Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020).

REGIONES HÍDRICAS

En primer lugar, se analizaron los requerimientos hídricos mínimos que garanticen un cultivo de Cannabis que cumpla con su ciclo ontogénico. En este sentido, se evaluó la disponibilidad hídrica, teniendo en cuenta que se cubran al menos el 50% de la

evapotranspiración máxima del cultivo. Como resultado, la totalidad del territorio de la Provincia, cumple con esta primera premisa.

A continuación, se procedió a analizar la distribución de las precipitaciones, en relación a las demandas del cultivo según su momento fenológico, haciendo foco en que el Cannabis requiere de buena humedad edáfica, sobre todo, durante la implantación. De esta forma se procedió a analizar el territorio de la Provincia con las siguientes condiciones:

A: en sitios aptos para cultivos de ciclo largo se cumpla:

ISH% cubierto en Octubre ≥ ISH% cubierto en Noviembre ≥ ISH% cubierto en Diciembre/Enero/Febrero/Marzo

B: en sitios aptos para cultivos de ciclo corto se cumpla:

ISH% cubierto en Noviembre ≥ ISH% cubierto en Diciembre/Enero/Febrero

Donde:

ISH%j: Porcentaje de ETm cubierto por las precipitaciones para el mes j

$$\mathrm{ISH\%}_j = \frac{\mathrm{Pp}_j}{\mathrm{ETm}_j} \times 100$$

Ppj: Precipitación mensual media del mes j

ETmj: Evapotranspiración máxima del mes j (mm)

$$ETm_j = ETP_j \times Kc_j$$

ETPj: Evapotranspiración potencial del mes j (mm)

Kcj: coeficiente de cultivo para el mes j calculado por García-Tejero et al. (2014) donde:

1º mes de cultivo: Kc = 0,6

2º mes de cultivo: Kc = 0,8

3º mes de cultivo: Kc = 1

4º, 5º y 6º mes de cultivo: Kc = 1,2

Este análisis se llevó a cabo a través del sistema QGIS, el cual permite el cálculo de las sentencias A y B dando como resultado un valor adimensional, donde "0" significa que no se cumple la sentencia y "1" significa que se cumple. El resultado de dicho análisis contempla que todo el territorio de la Provincia cumple con las sentencias A y B.

Posteriormente, a través del cálculo del Balance Hidrológico Climático realizado con las cartas de precipitación mensual y evapotranspiración mensual del Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020), se tuvieron en cuenta los excesos hídricos de los meses de febrero y marzo como adversidad condicionante grave de la producción. Esto debido a los problemas que causan durante la floración y cosecha, como por ejemplo la imposibilidad de ingresar con maquinarias al lote en tiempo y forma a causa de la falta de piso, además de elevar las probabilidades de ocurrencia de enfermedades fúngicas habituales en Cannabis como Botrytis y Sclerotinia. Estos condicionantes pueden afectar severamente el momento de cosecha y la calidad del producto obtenido, disminuyendo directamente la rentabilidad o incluso la viabilidad de la producción. Para esto, se desestimó las áreas en donde hay excesos hídricos durante los meses de Febrero y Marzo.

Como se observa en la Figura 11, quedó establecida hacia el centro, sur y oeste de la Provincia, un área apta (amarillo) para el cultivo de Cannabis de ciclo corto que culmine en Febrero. No se pudo establecer un área apta para cultivos de ciclos largos debido a que, a partir del mes de Marzo, todo el territorio de la Provincia presenta excesos hídricos. A esto, se le suma el análisis de la humedad del aire, que al comienzo del otoño presenta valores muy altos que favorecen el desarrollo de enfermedades criptogámicas (Figura 7).

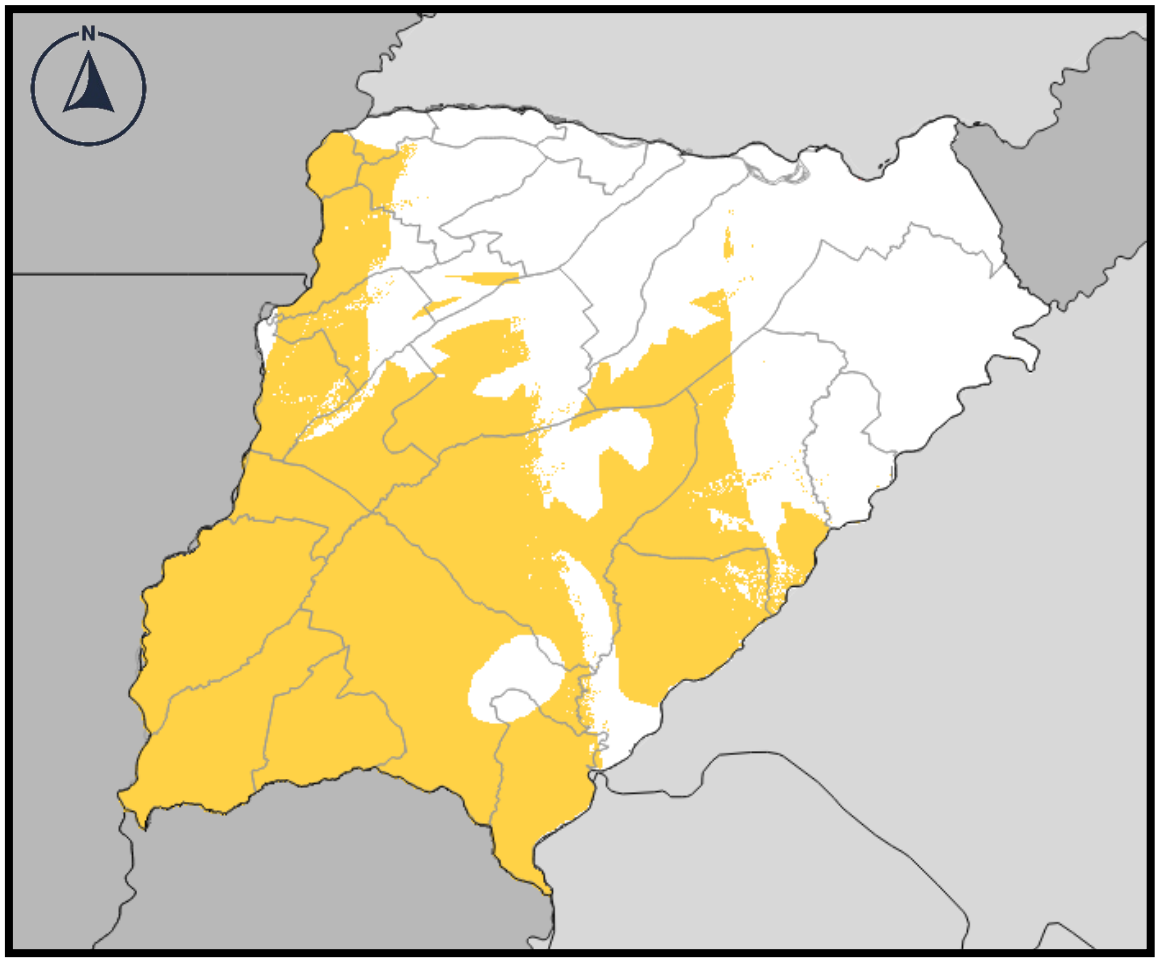

Figura 11 - Regiones hídricas aptas (amarillo) para el cultivo de Cannabis de ciclo corto en la Provincia de Corrientes. Elaboración propia en base al Atlas Agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010 (Murphy et al., 2020).

REGIONES FOTOPERIÓDICAS

Como se explicó anteriormente, el fotoperiodo umbral para la floración resulta cercano a las 14 horas para la mayoría de las variedades de cáñamo industrial / medicinal criados en Europa y América del Norte. Al ser *Cannabis sp.* una especie de días cortos, la floración se retrasa progresivamente en fotoperiodos mayores a 14 horas.

A nivel geográfico el fotoperíodo depende exclusivamente de la latitud, en este sentido se pueden delimitar dos ambientes en la geografía del territorio correntino:

El primer ambiente, presenta el fotoperíodo del semestre cálido siempre cercano o por debajo de 14 horas, lo que expondría al cultivo a un desarrollo ligado al mínimo valor de tiempo térmico, que resultaría en un cultivo de ciclo corto. Este ambiente se delimitó hacia el Norte de los 30º de latitud sur (Figura 12 – área amarilla), donde el fotoperíodo del semestre cálido siempre se encuentra con valores menores a 15 horas.

El segundo ambiente, presenta un fotoperíodo mayor a las 14 horas, suficiente que permite el máximo crecimiento vegetativo del cultivo y donde la floración se desarrolla en los meses de febrero y marzo. Este ambiente, apto para cultivos de ciclo largo, se delimitó hacia el sur de los 30º de latitud sur (Figura 12 – área verde), donde hay un período de entre uno a dos meses donde el fotoperíodo resulta poco inductivo (mayor a 15 horas) y la floración ocurre durante febrero y marzo.

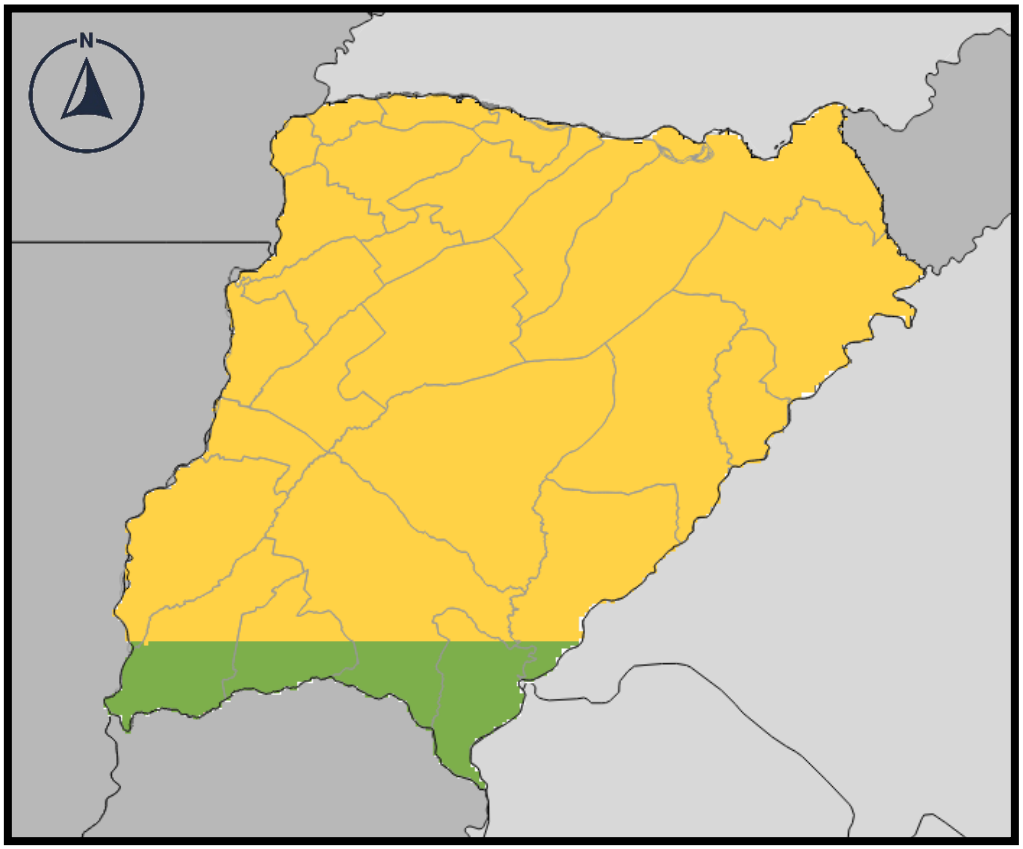

Figura 12 - Regiones fotoperiódicas. En verde, áreas con un fotoperíodo apto para cultivo de Cannabis de ciclo largo y en amarillo, para ciclo corto. Elaboración propia.

AMBIENTES AGROCLIMÁTICOS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES PARA EL CULTIVO DE CANNABIS

Al interpolar la información analizada previamente, la principal limitante en el territorio de la Provincia de Corrientes resultó ser el exceso hídrico que durante el mes de Febrero comienza a limitar la producción hacia el norte y noreste. Esta condicionante, no solo implica un límite geográfico, sino también temporal, circunscribiendo el ciclo de cultivo a un ciclo corto, que culmine en el mes de Febrero para el resto del territorio con diferentes grados de aptitud. Esto es debido a que, a partir de marzo, existen excesos hídricos y elevada humedad atmosférica en toda la Provincia.

Como se observa en la Figura 13, quedó definido en verde, un área óptima donde los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos se cumplen para poder llevar a cabo un cultivo de Cannabis a cielo abierto de ciclo corto. En azul, quedó definida una segunda área optima donde los requerimientos térmicos e hídricos se satisfacen, pero el fotoperíodo podría extender el ciclo de cultivo, exponiendo al mismo a situaciones de excesos hídricos si el ciclo no culmina en Febrero. Por lo que, en esta zona, se debe considerar la elección de variedades que tengan un bajo requerimiento de tiempo térmico o un umbral fotoperiódico mayor a las 14 horas.

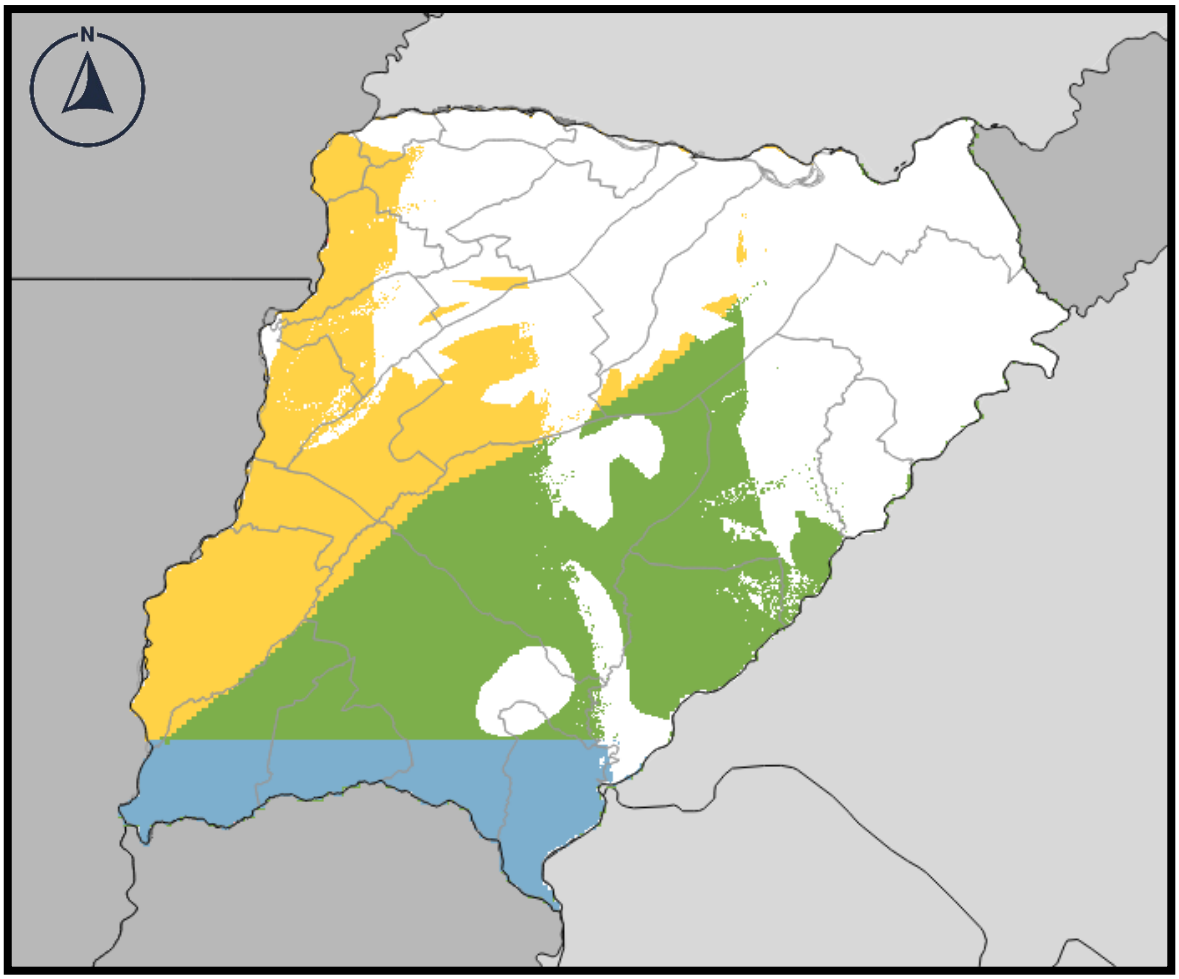

Figura 13 - Regiones agroclimáticas óptimas (verde y azul) y aptas (amarillo) para el cultivo de Cannabis de ciclo corto en la Provincia de Corrientes.

Por último, en amarillo quedó delimitada un área apta, donde también se cumplen los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de Cannabis de ciclo corto, pero además, existe una leve condicionante por estrés térmico. Siendo esperable la ocurrencia de temperaturas que afecten al cultivo, de una a dos veces cada cuatro años. En esta región se deberá analizar la posibilidad de incorporar genéticas adaptadas a climas calurosos.

3 Realización de cartas ambientales que dividan el territorio de la Provincia en áreas óptimas, aptas y marginales para los distintos tipos de sistemas de producción de Cannabis.

Al analizar de forma conjunta los aspectos edáficos y climáticos desarrollados en los puntos 1 y 2 del presente trabajo, se determinó que la principal limitante para el cultivo de Cannabis a cielo abierto que se ha encontrado en el territorio de la Provincia es de tipo edáfica, quedando establecidas áreas con cierto potencial productivo dentro de las categorías marginal y moderadamente aptas. Este análisis determinó un área total potencialmente productiva de alrededor de 283.000 has, distribuida de forma dispersa y acompañando, en gran parte áreas de buen drenaje dominadas por el relieve natural de las lomadas arenosas en los departamentos de Goya, Lavalle, Bella Vista, San Roque, Empedrado, Saladas, Mburucuyá, General Paz, Concepción y San Miguel. A su vez, se establecieron ambientes marginalmente aptos al sur de Esquina y al sur de Curuzú Cuatiá. En cuanto al clima, los excesos hídricos y la alta humedad atmosférica al inicio del otoño establecieron un límite -no geográfico, sino temporal- circunscribiendo las posibilidades de cultivo a un ciclo corto que finalice, preferentemente, durante el mes de Febrero.

A partir de estos resultados parciales, se interpoló la información cartográfica obteniéndose así una zonificación de tipo edafoclimática que resume los diferentes tipos de aptitud para el cultivo de Cannabis a cielo abierto de la Provincia (Figura 15). De esta forma quedó establecida en verde, un área que presenta un suelo moderadamente apto para el cultivo de Cannabis a cielo abierto, con un clima que cumple con los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de Cannabis de ciclo corto, pero donde además, existe una leve condicionante por estrés térmico. Para esta región, se recomienda analizar la posibilidad de incorporar genéticas adaptadas a climas calurosos.

En amarillo, un área con suelo marginalmente apto para el cultivo de Cannabis a cielo abierto, con un clima que comparte las características descriptas para el área verde, es decir, que cumple con los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de Cannabis de ciclo corto, pero donde además, existe una leve condicionante por estrés térmico.

En azul quedó definida un área con suelo marginalmente apto para el cultivo de Cannabis a cielo abierto, con un clima donde los requerimientos térmicos e hídricos se satisfacen, pero el fotoperíodo podría extender el ciclo de cultivo, exponiendo al mismo a situaciones de excesos hídricos si el ciclo no culminara en Febrero. Por lo que, en esta zona, se recomienda considerar la

elección de variedades que tengan un bajo requerimiento de tiempo térmico o un umbral fotoperiódico mayor a las 14 horas.

Por último, el área de color rojo presenta suelos marginalmente aptos para el cultivo de Cannabis a cielo abierto, con un clima que cumple de forma óptima con los requerimientos térmicos y fotoperiódicos, pero con un balance hídrico que comienza a dar leves excesos en el mes de Febrero. Estos excesos, en años normales, no deberían resultar una limitante grave en la región delimitada debido a que los suelos analizados presentan un buen drenaje, y como se mencionó, no son normalmente excesos de gran magnitud. De todas formas, para esta región se recomienda incorporar genéticas adaptadas a climas calurosos y resistentes a enfermedades fúngicas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Al analizar las diferentes alternativas/modalidades productivas de Cannabis, estos resultados ayudan a localizar aquellos ambientes que mejor se adaptan a un cultivo de Cannabis a cielo abierto, y a tener en cuenta diferentes aspectos de importancia en la implementación de otros sistemas productivos como ser bajo invernadero o bajo un sistema totalmente controlado de Indoor.

La alta humedad ambiental al comienzo del otoño y las altas temperaturas que normalmente se registran en el verano (sobre todo hacia el noroeste de la Provincia), son elementos a tener en cuenta en la elección varietal. Como se mencionó anteriormente, se recomienda utilizar genéticas de ciclo corto adaptadas a climas cálidos y húmedos que sean resistentes al estrés térmico y al desarrollo de enfermedades fúngicas. Además, esto se deberá acompañar con una baja densidad de cultivo (entre 3000 a 5000 plantas por hectárea) y con plantas no excesivamente grandes, lo que permite la renovación constante del aire en la canopia. A su vez, teniendo en cuenta que las regiones delimitadas con cierta aptitud se encuentran en áreas donde las velocidades del viento son muy suaves, se recomienda un manejo tendiente a generar plantas con estructura abierta mediante el guiado de ramas con redes y podas basales que mejoren la circulación del aire dentro de la planta. Esto reduce los riesgos sanitarios, aunque intensifica la necesidad de mano de obra entrenada por unidad de superficie. En cuanto al secado, se deberá disponer de instalaciones acondicionadas para el mismo debido a que, en principio, un secado pasivo (es decir, con circulación de aire del exterior) no sería recomendable por la elevada humedad atmosférica que no solo retrasaría este proceso, sino que elevaría los riesgos de enfermedades criptogámicas en pos cosecha.

Cabe destacar, que en aquellos sitios donde el suelo no presenta aptitud para llevar a cabo un cultivo de Cannabis, pero el clima resulta benigno, se puede llevar a cabo el cultivo en contenedores con sustrato o mediante sistemas hidropónicos (Figura 14). Este tipo de sistemas

implica el uso de agua de buena calidad para riego y/o para la preparación de las soluciones hidropónicas respectivamente.

En cuanto a las necesidades hídricas del cultivo, excluyendo eventos atípicos como las sequías que se produjeron durante el 2020 y que también se están produciendo en el presente año (2021), las necesidades hídricas a cubrir durante los meses de verano en cultivos a cielo abierto son mínimas. Sin embargo, se considera relevante prever el establecimiento de una capacidad de riego básica a fin de abastecer posibles déficits hídricos en los meses de verano más tórridos y en años de precipitaciones anormales. El riego por goteo, ya sea superficial o subterráneo, es el sistema más recomendable debido a su eficiencia en el uso del agua, aplicando solamente la cantidad necesaria en las ubicaciones requeridas, lo cual contribuye a mantener los lotes limpios de malezas. Por otro lado, también se facilita la posibilidad de realizar fertirriegos de forma efectiva y con mínimos desperdicios.

Tanto la cantidad como la calidad de las fuentes de agua en la Provincia son buenas a excelentes, por lo cual no se prevén inconvenientes de importancia en este sentido. La carga salina y pH de los recursos hídricos correntinos establecen una buena base química en general, permitiendo riegos sin mayores correcciones o bien el agregado de nutrientes a través del fertirriego e hidroponía. De todas formas, un análisis completo de agua es fundamental en el inicio de la planificación para una mejor gestión del riego y el fertiriego.

Para cultivos bajo cubierta e *indoor*, las necesidades hídricas deberán ser provistas en forma artificial en su totalidad, incrementando considerablemente el volumen de agua requerido, así como la inversión en infraestructura y equipamientos de riego. Estos requerimientos deberán ser tenidos en cuenta durante la etapa de planificación y anteproyecto a fin de asegurar una correcta provisión del recurso hídrico.

Figura 14 - Cultivo de Cannabis a cielo abierto en contenedores con sustrato (a) y sistemas hidropónicos (b). Fuente: Growers Network (2018) y Chandra et al. (2017).

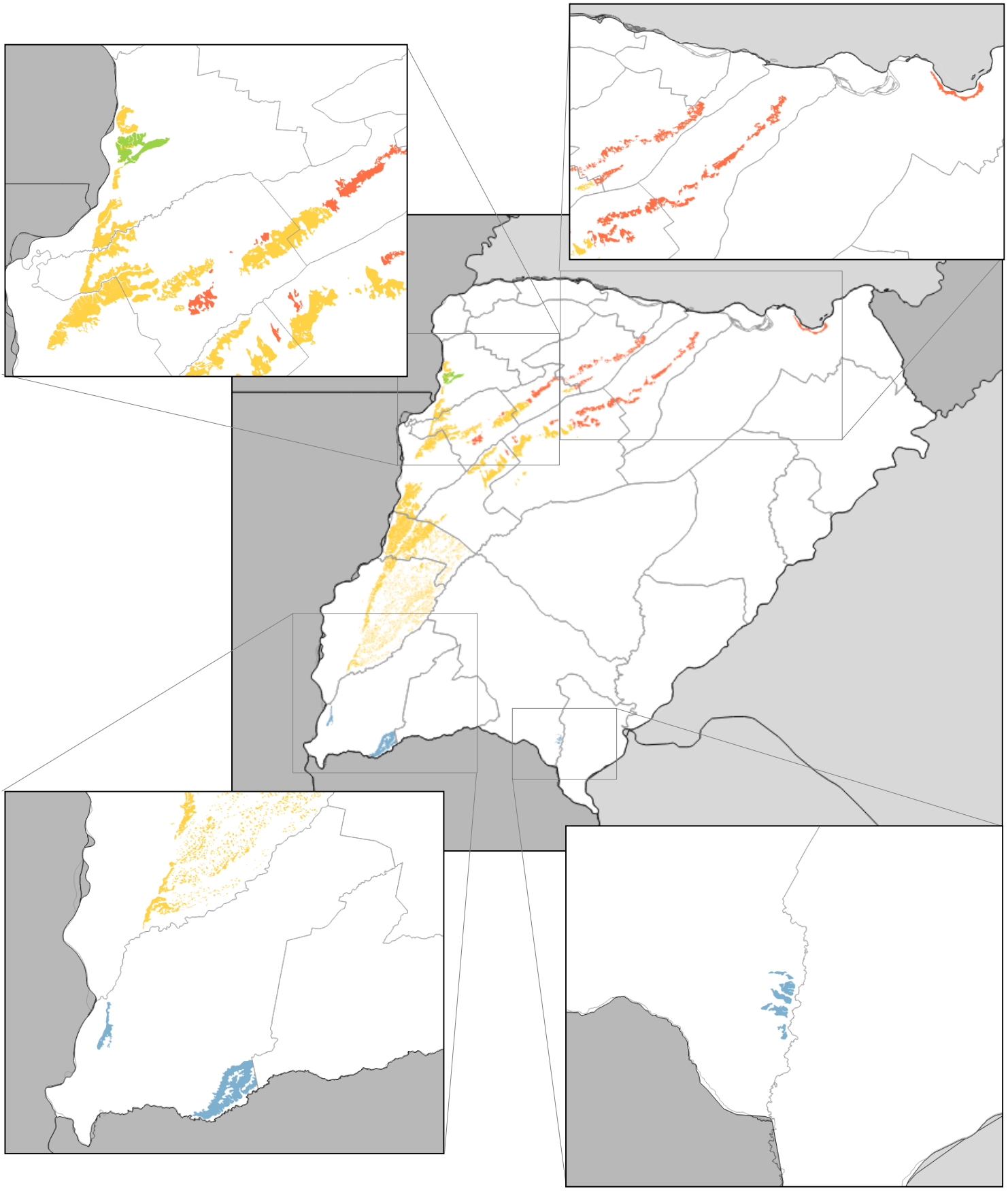

Figura 15 - Zonificación edafoclimática de aptitud para el cultivo de Cannabis a cielo abierto de la Provincia de Corrientes. Elaboración propia.

PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO

La Provincia de Corrientes tiene amplia experiencia en cultivo bajo cubierta, de las 7.000 has bajo cubierta en Argentina, Corrientes representa uno de los grandes núcleos productivos en esa modalidad (Lenscak & Iglesias, 2019). Durante la década de los '90 fue la zona de mayor concentración de invernaderos del País, ubicados en su mayoría en la costa del río Paraná, en las localidades de Bella Vista, Lavalle y Goya. Actualmente existen en la Provincia más de 1000 hectáreas bajo invernadero destinadas a la producción de tomate, y otras 700 ha dedicadas a la producción de pimiento, ambas destinadas principalmente al abastecimiento del mercado de Buenos Aires en época de inverno y primavera.

Sin embargo, estos sistemas productivos están diseñados para cubrir las necesidades de los cultivos específicos que se llevan a cabo dentro. Cabe resaltar que el cultivo de tomate tiene un período de ocupación del invernadero que comienza con el transplante de los plantines en Marzo – Abril, y la cosecha se extiende desde Junio – Julio, hasta Noviembre – Diciembre. Paralelamente, el pimiento tiene un período de cosecha desde Mayo a Diciembre. Esto quiere decir que ambas producciones escapan al período estival, período con las mayores temperaturas. A pesar de esto, uno de los problemas más comunes para estas producciones es la eliminación de las altas temperaturas durante los meses de primavera y otoño.

La altura cenital media de los invernaderos en Corrientes es, en general, baja para las condiciones climáticas prevalecientes en los meses cálidos. Esta escasa altura provoca un gran incremento de temperatura a la altura del cultivo que en ocasiones puede reducirse por la remoción de aire debido a la ventilación natural provocado por el viento. Sin embargo, la ventaja de la ventilación disminuye cuando aumenta el número de invernaderos acoplados lateralmente. El 86 % de los invernaderos a dos aguas (tipo de invernadero más generalizado en la Provincia) están acoplados lateralmente con más de cinco unidades que, en este caso, puede significar una deficiente ventilación debido a la ausencia de ventanas cenitales. En estos casos es un factor que complica aún más la disipación de calor mencionada anteriormente.

A la hora de proyectar un cultivo de Cannabis bajo cubierta, se deberá tener en cuenta que las condiciones de cultivo serán diferentes a las propias del tomate y pimiento por lo mencionado anteriormente. Es aconsejable contar con unidades no acopladas lateralmente, altas, con ventilación lateral y cenital que ayuden a la remoción del calor. A su vez, puede resultar necesario la utilización de tejidos de media sombra para reducir la intensidad de la radiación solar en momentos de alta insolación. Así mismo, estos métodos pasivos de control de temperatura, pueden resultar no suficientes si las genéticas a utilizar no están adaptadas a ambientes calurosos.

Teniendo en cuenta que las altas temperaturas son un factor condicionante en la homogeneidad y rendimiento del cultivo de Cannabis, se recomienda que el cultivo bajo cubierta

presente la tecnología apropiada para controlar estos excesos térmicos. A su vez, la alta temperatura del aire eleva la capacidad del mismo para admitir mayor contenido de vapor de agua y, siendo elevada la humedad atmosférica normal, es necesario contar con sistemas activos de remoción de la humedad del aire.

Una alternativa productiva para escapar a los grandes calores del período estival es producir a contra estación con suplemento de fotoperíodo. De esta forma, se podría comenzar con la siembra o trasplante a mediados del otoño, llegando a cosechar antes que comiencen los calores de diciembre. Para esto, es necesario instalar un sistema de suplementación de fotoperíodo dentro del invernácuo, el cual consiste en una iluminación que garantice una intensidad lumínica mínima de 70 mmoles m^{-2} s^{-1} en la canopia.

En cuanto a la implementación de un sistema productivo bajo cubierta, es necesario saber que en principio se puede utilizar el suelo del lugar, el cual se deberá acondicionar según sus condiciones de base. Sin embargo, es más común el uso de contenedores con sustrato o bien medios de cultivo que posibilitan el uso de sistemas hidropónicos. Por lo que para la regionalización del cultivo bajo cubierta se recomienda, primeramente, tener en cuenta las cartas de temperatura máxima media mensual del mes más cálido y probabilidad de ocurrencia de temperatura mayores a 40ºC en la Provincia de Corrientes (Figura 5, C y D). De este modo, hacia el Este de la Provincia, donde las temperaturas máximas no son tan extremas, se podrían llevar a cabo producciones bajo cubierta con menor tecnología que las necesarias para el Oeste de la Provincia. Allí, habrá que tener en cuenta sistemas activos de control de temperatura y humedad.

Cabe resaltar que este sistema productivo puede tecnificarse a tal punto que puede ser comparable a un sistema *Indoor*, solo que más eficiente al poder utilizar la iluminación natural en una alta proporción. Existen experiencias en EE.UU. donde los invernaderos se cubren a diario de forma automática controlando las horas de luz que reciben las plantas en los meses de mayor fotoperíodo natural, y por otro lado, suplementan con luz artificial en los meses con menor fotoperíodo natural (Figura 16). Esto, junto con un correcto control de temperatura, humedad y CO2, permite un sistema de cultivo con plantas en el invernadero durante todo el año, con un menor costo energético en comparación con el sistema *Indoor*, ya que se aprovecha la luz del sol en el cultivo.

Figura 16 - Invernadero con control de fotoperíodo. Fuente: Growers Network (2017).

PRODUCCIÓN BAJO SISTEMA *INDOOR*

Este tipo de sistema productivo implica la independencia total del ambiente natural, llevándose a cabo en un lugar cerrado, con iluminación artificial, control de temperatura, humedad, ventilación, atmósfera controlada y la utilización de sustrato o diferentes sistemas hidropónicos, siendo también común la técnica de "*vertical farming*". Es un sistema intensivo en mano de obra especializada y en tecnología, que a su vez permite cosechar varias veces al año (el numero depende del plan productivo establecido). Como resultado del mayor control ambiental en estos sistemas, se pueden obtener inflorescencias de gran calidad y homogeneidad, sin necesidad de tantas aplicaciones agroquímicas que serían comunes en un sistema a cielo abierto o bajo invernadero.

Este tipo de sistema productivo, al independizarse de recursos naturales locales, se puede implementar en cualquier sitio de interés, independientemente del clima o del suelo del lugar. Debido a esto, suele llevarse a cabo dentro o cerca de grandes urbes para aprovechar la logística en transporte, provisión de insumos, mano de obra, etc. Para ser figurativo, a modo de ejemplo, BioCan, la primera compañía suiza autorizada a producir y vender Cannabis en el País, cultiva parte de su producción, en dos pisos de un edificio de oficinas en el parque industrial de Bassersdorf.

En este caso, este tipo de producción se podría llevar a cabo en las cercanías de las grandes urbes de la Provincia, incluso favorecer estratégicamente la producción donde el clima o el suelo no permiten el cultivo a cielo abierto o bajo cubierta.

4 Relevamiento de las aptitudes agronómicas y jerarquización de predios de la Provincia que puedan adaptarse a la ICM.

Se solicitó a la Provincia un listado de los predios fiscales que la misma posee dentro de las zonas óptimas definidas en el punto 3, georreferenciados, cartografiados y con detalle de instalaciones, tamaño de parcela e historia agrícola del predio. Ante esta solicitud, la contraparte del presente proyecto, remitió la información de cinco predios sobre los cuales basar el presente estudio. Dos de ellos, predios fiscales, y tres de propiedad privada, siendo estos últimos actores claves y de gran interés para desarrollar la ICM en la Provincia de Corrientes.

Los predios se analizaron de manera presencial tomando referencias de ubicación, tamaño, instalaciones útiles a la ICM, cercanía a grandes urbes y vías de acceso. Se realizaron análisis de suelo teniendo en cuenta los parámetros edáficos fisicoquímicos básicos (pH, conductividad eléctrica, contenido de materia orgánica, fósforo disponible, textura, densidad

aparente, profundidad efectiva). A su vez, se analizaron las fuentes de agua, considerando la cantidad disponible y facilidad de extracción en el lugar, y un análisis químico completo a los fines de riego (pH, conductividad eléctrica, concentración de calcio, magnesio, sodio, nitratos, cloruros, sulfatos, hierro, manganeso y presencia de arsénico).

Si bien el objetivo de este punto era, inicialmente, complementar la información zonal ya relevada y considerar qué predios podrían adecuarse al posible establecimiento de una sociedad del Estado que tenga por objeto la producción de Cannabis medicinal, la Provincia de Corrientes ha avanzado en dichas gestiones. El 29 de marzo del 2021, el Poder Ejecutivo Provincial sancionó el Decreto Reglamentario Nº 635 de la Provincia de Corrientes, promulgando la Sociedad del Estado SEPROFI S.E., Sociedad del Estado Para la Producción Fomento e Investigación de Cannabis Medicinal de Corrientes, creada por la Ley Provincial Nº 6.551. Se definió, así mismo, un sitio de inicio de operaciones para dicha sociedad del Estado, redefiniendo, por este motivo, el objetivo de este punto. Por lo expuesto, se consensuó con la contraparte, que no se realizaría un ranking de los cinco predios, proponiendo dos escenarios productivos potenciales, sino que se analizaría, de manera integrada, cuál sería la mejor alternativa para introducir los cinco predios analizados en un esquema productivo que potencie las oportunidades particulares de cada caso, y globales bajo una perspectiva de desarrollo provincial.

A continuación, se desarrollará la información recopilada en el relevamiento definiendo el objetivo productivo más acorde para cada predio analizado, sus limitantes y potencialidades para el desarrollo de la ICM en la Provincia de Corrientes. De forma complementaria, en el Anexo II se encuentra el detalle de las caracterizaciones edáficas y los análisis de laboratorio efectuados.

CE.TE.PRO. – CORRIENTES

El sitio elegido por la Sociedad del Estado SEPROFI para iniciar sus operaciones productivas se ubica dentro del predio del Centro Tecnológico de Producción "CE.TE.PRO.", dependiente del Ministerio de Producción de la Provincia de Corrientes, emplazado de manera estratégica sobre Ruta Nacional N° 12, Km. 1.032 (Fig. 17), una de las principales vías de acceso a la Capital provincial. Esta posición resulta en un gran beneficio en cuanto a las diferentes necesidades logísticas que tendrá esta incipiente industria. Entre las ventajas, se pueden citar la cercanía a las principales instituciones de Ciencia y Técnica de la Provincia, como ser la Universidad Nacional del Nordeste y el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), de doble dependencia (UNNE-CONICET). El acceso al sitio por transporte público, encontrándose a 500 metros de la parada de la línea 101 que une el sitio productivo con el centro de la Capital y a 3,6 km del Aeropuerto Internacional de Corrientes, ubicado sobre la misma Ruta Nacional Nº12. Posee tendido eléctrico y diferentes mejoras ordinarias que podrán utilizarse a los propósitos de la SEPROFI, como ser edificaciones, galpones, perforaciones, invernaderos, entre otros.

Figura 17 - Centro Tecnológico de Producción "CE.TE.PRO." emplazado sobre Ruta Nacional N° 12, Km. 1.032.

La Sociedad del Estado SEPROFI tiene por objeto la producción de Cannabis Medicinal, distribución y comercialización, la investigación científica aplicada a la producción y uso medicinal de esta especie vegetal y toda actividad complementaria y específica relacionada. Pretende ser un sitio piloto demostrativo de los distintos aspectos productivos que abarcan la ICM, realizando cultivos a diferentes escalas y tecnologías aplicables a las diferentes realidades de la Provincia; realizar fitomejoramiento para la obtención de variedades que se adapten a las condiciones ambientales locales; desarrollar la producción y manufactura de productos derivados de la planta de Cannabis, centralizando la producción de flores propia, como las de una Red de Cultivadores Privados, que deberá cumplir una serie de requisitos a seguir, dándole a dichos actores, la seguridad de que su producto será ubicado en un mercado, a su vez que, su procesamiento le dará valor agregado.

A nivel climático, como se observa en la Figura 13, el CE.TE.PRO. se ubica en una región donde se cumplen los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de

Cannabis de ciclo corto, pero donde, a su vez, existe una leve condicionante por estrés térmico. Siendo esperable la ocurrencia de temperaturas que afecten al cultivo, de una a dos veces cada cuatro años.

En cuanto al recurso suelo, los sondeos realizados indicaron que no hay una variabilidad significativa en el área que se encuentra ocupada por invernaderos y campo experimental (Detalle de los puntos muestreados en Anexo I), lo que permite extrapolar la interpretación de aptitud edáfica a toda esta área. La calicata realizada permitió observar que existen distintas limitaciones para la producción de Cannabis a campo. El drenaje y la profundidad efectiva se ven limitados a partir de los 60 cm por la presencia de horizontes subsuperficiales Btg. Estos poseen elevado porcentaje de arcilla (30 a 37%) y además evidencian procesos de gleización, indicando un ambiente edáfico reducido y con frecuente anaerobiosis que se evidencia por la aparición de abundantes moteados de Fe-Mn. Estos rasgos son indicativos de dificultades de drenaje, característica especialmente importante en relieves cóncavos (como los situados en el lote contiguo al NE) y elevada probabilidad de encharcamientos ante fuertes lluvias, lo cual coincide también con lo indicado por el personal del predio. Además de lo mencionado, en estas capas de suelo (por debajo de 60 cm), el pH del suelo es fuertemente ácido (pH:4,8-4,9), incompatible con los requerimientos de la especie y con elevada probabilidad de presencia de aluminio activo en el complejo de cambio.

Además de las características ya mencionadas, los primeros 60 cm de suelo mostraron condiciones físicas moderadamente favorables al crecimiento radicular. Con una densidad aparente de 1,39 g/cm3 en 0-13 cm y una porosidad estimada del 48%, el horizonte superficial se presenta moderadamente apto para el cultivo de Cannabis. Por otro lado, la estructura masiva hallada desde los 13 cm en adelante y una matriz de suelo que se consolida progresivamente cada vez más en profundidad, imponen parámetros desfavorables para el crecimiento de raíces, especialmente con el suelo seco.

En referencia a los aspectos químicos, no se observó presencia de sales (CE<0,70 dS/m en todo el perfil), aunque si existe una condición de acidez moderada en superficie (pH: 5,7), la cual se acentúa a mayor profundidad. Esto indica una baja disponibilidad de cationes básicos (calcio, magnesio y potasio), situación que se ve agravada debido a las texturas gruesas y bajo tenor de materia orgánica que rápidamente cae luego de los primeros centímetros superficiales, acompañado también de un bajo nivel de fósforo disponible (Pe< 7 mg/kg).

La fuente de agua evaluada se encuentra a próxima a los invernaderos, y sus parámetros de calidad mostraron que fue ligeramente ácida (pH: 6,4), mientras que en el resto de las variables analizadas indican que posee excelentes condiciones para un uso agropecuario. El contenido de sales fue muy bajo (CE: 0,15 dS/m) y el nivel de sodio y RAS indican que no hay restricciones para su uso. Los contenidos de hierro, manganeso y arsénico son menores a los límites establecidos. Los parámetros evaluados permiten indicar que la fuente de agua analizada presenta características químicas muy aptas para su uso en tareas de riego y fertirriego mediante goteo. Para su utilización en sistemas de aspersión o bien para la aplicación de productos foliares, será

necesario constatar la carga microbiana (especialmente recuento de bacterias coliformes) previo al momento de su uso.

Por último, cabe destacar que el predio será cercado perimetralmente con un cerco de mampostería premoldeada de hormigón y se instalará un portón de entrada para el ingreso del personal habilitado, insumos y vehículos. En lo que respecta al personal que desarrollará sus actividades el predio, ingresará por medio de un control de acceso digital. Se contará además con un sistema de video vigilancia y reflectores planificado por expertos del Ministerio de Seguridad de la Provincia.

PROPUESTA PRODUCTIVA

El CE.TE.PRO cuenta con tres invernaderos de estructura metálica, dos de 7 x 42 m (en adelante invernaderos "A1" y "A2") y uno de 20 x 35 m (en adelante invernadero "B"), los cuales serán acondicionados próximamente (Fig. 18).

En el caso de los invernaderos "A1" y "A2", serán acondicionados con una tecnología base, que permita la experimentación, en cuanto a lo productivo, bajo una tecnología comparable a la media disponible en el sector privado que posiblemente se introduzca en la ICM. En este sentido, se pretende hacer un cambio total de cobertura de polietileno de tres capas térmico de 150 micrones, malla antiáfidos monofilamento de 50 mesh en todas las aberturas, antecámara externa de 2,5 x 5 m, cortinas enrollables en los laterales, sistema de ventilación forzada compuesta por dos equipos extractores de 1,4 x 1,4 m, con motor de 1,5 HP y un caudal nominal de 911 m3/h, motorización de cortinas laterales, pantalla de media sombra interna y colocación de manta cubresuelo de alta resistencia, transitable, permeable al agua y con bloqueo de luz. El invernadero "B", será acondicionado con una mejor tecnología que permita un mejor control de las condiciones ambientales. En este sentido, se realizará un cambio total de cobertura de polietileno de tres capas térmico de 150 micrones, malla antiáfidos monofilamento de 50 mesh en todas las aberturas, antecámara externa de 2,5 x 5 m, sistema de refrigeración evaporativa compuesto por dos paneles de celulosa de 2 x 10 m, tanque cisterna de 500 l, bomba centrífuga de 1 ½ HP y cuatro equipos extractores de 1,4 x 1,4 m con motor de 1,5 HP y un caudal nominal de 911 m3/h, pantalla de media sombra interna y colocación de manta cubresuelo de alta resistencia, transitable, permeable al agua y con bloqueo de luz.

Con dichas instalaciones, se propone trabajar bajo un sistema productivo basado en la reproducción asexual del cultivo, utilizando el invernadero "A1" para la producción y mantenimiento de plantas madre y el "A2" para la producción de plantines y crecimiento vegetativo. Estos invernaderos deberán equiparse con suplementación fotoperiódica para asegurar el correcto crecimiento vegetativo y el mantenimiento del plantel de madres. Para esto se propone instalar un sistema de iluminación interna que garantice una intensidad lumínica mínima de 70 mmoles m-2 s-1 en la canopia. Una vez obtenido el plantel de plantas con un

crecimiento y desarrollo determinado, se pasarían al invernadero "B" equipado con mayor tecnología donde se desarrollaría la floración de las plantas. En este sentido, la mayor tecnología disponible en dicho invernadero propiciaría un mejor control ambiental para las plantas en su fase de mayores cuidados, siendo el período donde se estarán produciendo los principios activos de interés medicinal. A su vez, en este invernadero se propone la instalación de un sistema de control de fotoperíodo, siendo este una tela plástica impermeable a la luz que permita un control total del fotoperíodo natural. De esta manera, se podrá asegurar un correcto desarrollo de la floración, que se beneficia y acelera en condiciones de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. A su vez, tanto la instalación del sistema de suplementación fotoperiódica en los invernaderos "A1" y "A2", como el sistema de control de fotoperíodo en "B", permitirán realizar ensayos productivos durante todo el año, permitiendo establecer un sistema productivo continuo independientemente de la estación del año.

Para estas instalaciones será necesario el equipamiento de un sistema de riego/fertiriego automatizado y sectorizado que permita trabajar con al menos cuatro esquemas de caudales y de nutrición, uno para las plantas madres y plantas en estadio vegetativo y otros tres para las distintas etapas de la floración.

Las características observadas en el suelo natural, indican que, si bien es posible su utilización para el cultivo de Cannabis, será necesario implementar múltiples medidas de manejo complejas (especificadas más adelante), dirigidas a fin de posibilitar la producción, las cuales conllevan un elevado costo y difícilmente permitan una productividad elevada y el nivel de control necesario para las fases iniciales de experimentación. Debido a ello, es recomendable la utilización de contenedores y sustratos diseñados para esta especie, permitiendo un control más preciso de las variables productivas dentro de los invernáculos. Entre las ventajas comparativas, se encuentran un control total sobre el grado de humedad del medio de cultivo, su nivel fertilización y una gran facilidad drenaje, permitiendo también, la eliminación de posibles excesos nutricionales de ser necesario. Si bien esta estrategia también conlleva un costo, se estima que los mismos son ampliamente superados por las ventajas comparativas que permite este sistema al posibilitar un control total de las variables productivas.

Además de las instalaciones con fines productivos, será necesario acondicionar un espacio para las labores de poscosecha. Para esto se propone acondicionar el galpón ("C") que se observa en la Figura 18. Dicho galpón tiene unas dimensiones de 15 x 20 m y allí se podrían llevar a cabo los trabajos de separación de las inflorescencias de las hojas y ramas (práctica comúnmente denominada "bucking" en inglés), el manicurado de las mismas ("trimming"). A su vez se podrá instalar allí dentro una sala de secado pasivo y una sala de depósito, ambas con control de temperatura y humedad.

De esta forma estaría completo el ciclo productivo de inflorescencias, las cuales quedarían en el depósito hasta que se procesen. En este sentido, la Sociedad del Estado, pretende la creación de un laboratorio de extracción por fluido supercrítico ("D" en Figura 18), siendo ésta una

tecnología de punta para dicho proceso, asegurando una alta calidad del producto obtenido sin residuos de solventes. Este laboratorio será diseñado bajo las especificaciones de la ANMAT.

De esta manera quedaría cerrado el circuito productivo, tanto de inflorescencias, como de extractos derivados del Cannabis, siendo a la vez un espacio propicio para la experimentación de diferentes alternativas de cultivo y producción, quedando, a su vez, una gran superficie de predio que podrá servir para experiencias productivas a campo. Para esto último será necesario contemplar ciertas prácticas de acondicionamiento:

- Realización de drenajes que permitan evacuar excesos importantes de agua.
- Aplicación de enmiendas a fin de favorecer la provisión de nutrientes y corregir la reacción del suelo. En este sentido se aconsejan las enmiendas orgánicas tipo compost, o bien inorgánicas tipo dolomita.
- Establecer un sistema de riego por goteo a fin de satisfacer las necesidades hídricas y nutritivas del cultivo, las cuales se ven acentuadas por las propiedades intrínsecas del mismo (profundidad efectiva y textura).

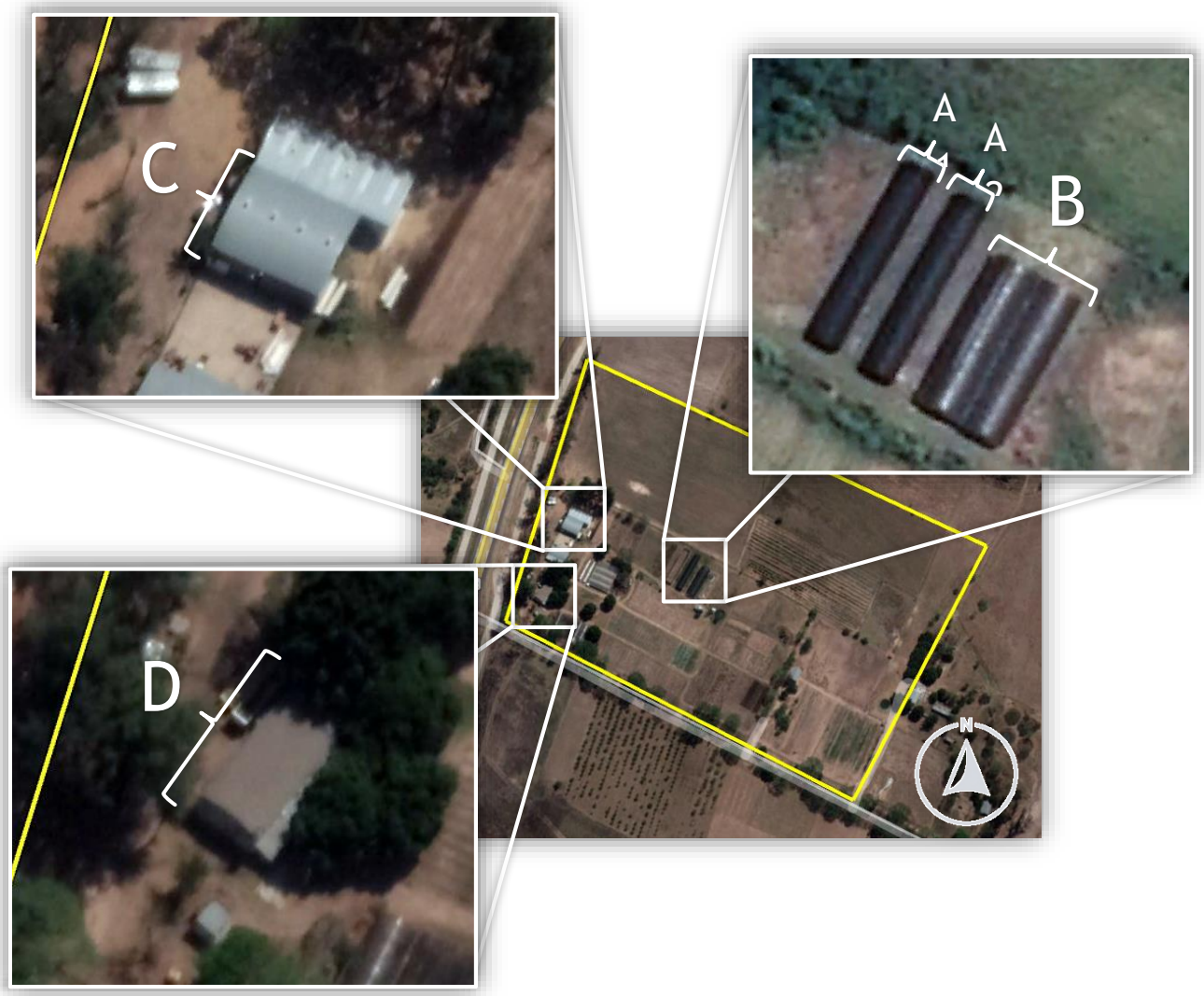

Figura 18 - Detalle de los invernaderos de 7 x 42 m ("A"), del invernadero de 20 x 35 m ("B"), del galpón de poscosecha ("C") y el laboratorio de extracción ("D").

INSTITUTO SAN NICOLÁS – SAN MIGUEL

El Instituto de Promoción Rural "San Nicolás" de la localidad de San Miguel tiene su origen en la constitución de una Comisión de Promoción Rural, creada a partir de una donación de 3000 hectáreas a ser administradas sin fines de lucro para la "promoción humana, social y económica del departamento de San Miguel" (Ley 2797 del año 1966).

Luego, por Decreto N°344/2001, se interviene dicha Comisión de Promoción Rural, y la Resolución 049/01 del Ministerio de Gobierno ratifica, a través de un amplio y detallado informe -económico, financiero y social-, que se hace necesario su reordenamiento y reorganización en función de la situación socio-económica que presenta la comunidad.

Así es que se dicta el Decreto Ley N°198/2001, en el que se crea el Instituto de Promoción Rural "San Nicolás" como ente autárquico en relación con el Poder Ejecutivo a través del entonces Ministerio de la Producción, Desarrollo, Empleo y Trabajo. Este instituto continuaría con la personería y la obra que hasta entonces había llevado a cabo la Fundación, con las mismas finalidades enunciadas por el Estatuto en relación a la administración de los bienes legados y agregando la "planificación, promoción y expansión de la explotación agropecuaria, ganadera y forestal" y el fomento y apoyo a "la organización de los productores en cooperativas, asociaciones y consorcios".

El 21 de noviembre de 2013 se publica la Ley Provincial Nº 6.233, Ley Orgánica de Ministerios de la Provincia de Corrientes, donde su Artículo Nº 24 deroga el Decreto Ley Nº 198/01, de creación del Instituto de Promoción Rural San Nicolás, cuyo patrimonio, funciones y personal se transfieren al Instituto de Desarrollo Rural de la Provincia de Corrientes (IDERCor), creado por Ley Nº 6.124. Dicho instituto es creado como entidad autárquica de derecho público, con dependencia directa del Poder Ejecutivo, y con las atribuciones que le confiere la citada ley, concernientes a los aspectos de promoción del desarrollo rural sustentable, vinculado a la población rural, los productores familiares y trabajadores rurales.

En este marco, el Instituto San Nicolás oficia, a su vez, de portal de entrada al Parque Nacional Iberá, creando un ambiente donde se combina la protección de la flora y fauna autóctona, el turismo y la producción agropecuaria bajo un eje de sustentabilidad y desarrollo rural. Está ubicado a 164 km de la Ciudad de Corrientes, siendo ésta la ciudad de más de 20.000 habitantes más cercana al Instituto (Fig. 19). En el sitio, habita una familia que cuida la propiedad, y el administrador de estas tierras viaja tres veces por semana desde su lugar de residencia en la ciudad de Corrientes. La superficie destinada al uso agrícola-ganadero alcanza las 500 ha, donde han trabajado diversos productores de la zona y, si bien no poseen herramientas propias para trabajos agrícolas, poseen un amplio historial de cultivos realizados durante los últimos 15 años, entre los cuales se ha cultivado: maíz, avena, soja, algodón, sandía y zapallo. Hay 100 ha de pino donde se proyecta trabajar bajo un sistema silvopastoril, aumentando así las 350 cabezas de ganado vacuno que hoy complementan la producción agropecuaria llevada a cabo.

La región posee un clima que cumple de forma óptima con los requerimientos térmicos y fotoperiódicos para el cultivo de Cannabis de ciclo corto. Sin embargo, posee un balance hídrico que comienza a dar leves excesos durante el mes de Febrero y puede resultar en un condicionante para la producción de este cultivo. Estos excesos, en años normales, no deberían resultar en una limitante grave debido a que el suelo relevado presenta un drenaje algo excesivo derivado de su textura gruesa con elevada capacidad de infiltración y a una posición elevada en relación al relieve circundante.

La caracterización edáfica de este predio permitió establecer que la zona circundante a la calicata es homogénea, lo cual pudo comprobarse mediante sondeos con barreno hasta los 100 cm. Las condiciones físicas generales del suelo son satisfactorias en cuanto al drenaje y profundidad efectiva, la cual se extiende más allá de los 80 cm sin capas compactas o hidroapoyos. Sin embargo, el contenido de arena es mayor al 80% en todo el perfil, disminuyendo la porosidad total al 43% y la capacidad de retención de agua útil. Adicionalmente, la estructura apedal tipo masiva, constituye cierto grado de restricción al crecimiento radicular, especialmente con suelo seco.

En relación a aspectos químicos, se observó un contenido extremadamente bajo de sales solubles (CE<0,1 dS/m), consistente con las características de drenaje, textura y un alto régimen pluviométrico. La reacción del suelo fue fuertemente ácida desde la superficie hasta capas profundas (pH: 4,3-4,8), acompañado también de bajos valores de materia orgánica (MO<0,8%) y baja disponibilidad de fósforo (Pe< 5 mg/kg), indicando una muy baja fertilidad química del sitio y probable presencia de aluminio activo en el complejo de intercambio.

La fuente de agua evaluada se encuentra relativamente distante del lote relevado (1500 m) y mostró parámetros de calidad excelentes y poco comunes en aguas subterráneas. Las determinaciones muestran que el agua fue ligeramente ácida (pH: 6,4), mientras que en el resto de los parámetros analizados mostró excelentes condiciones para un uso agropecuario. El contenido de sales fue excepcionalmente bajo (CE: 0,08 dS/m) y al igual que su nivel de sodio (Na+: 0,6 mg/L) y RAS (RAS: 0,04) indican que no hay restricciones para su uso. Los contenidos de hierro, manganeso y arsénico son menores a los límites establecidos. Los parámetros evaluados permiten indicar que la fuente de agua analizada presenta características químicas muy aptas para su uso en tareas de riego y fertirriego mediante goteo. Para su utilización en sistemas de aspersión o bien para la aplicación de productos foliares, será necesario constatar la carga microbiana (especialmente recuento de bacterias coliformes) previo al momento de su uso.

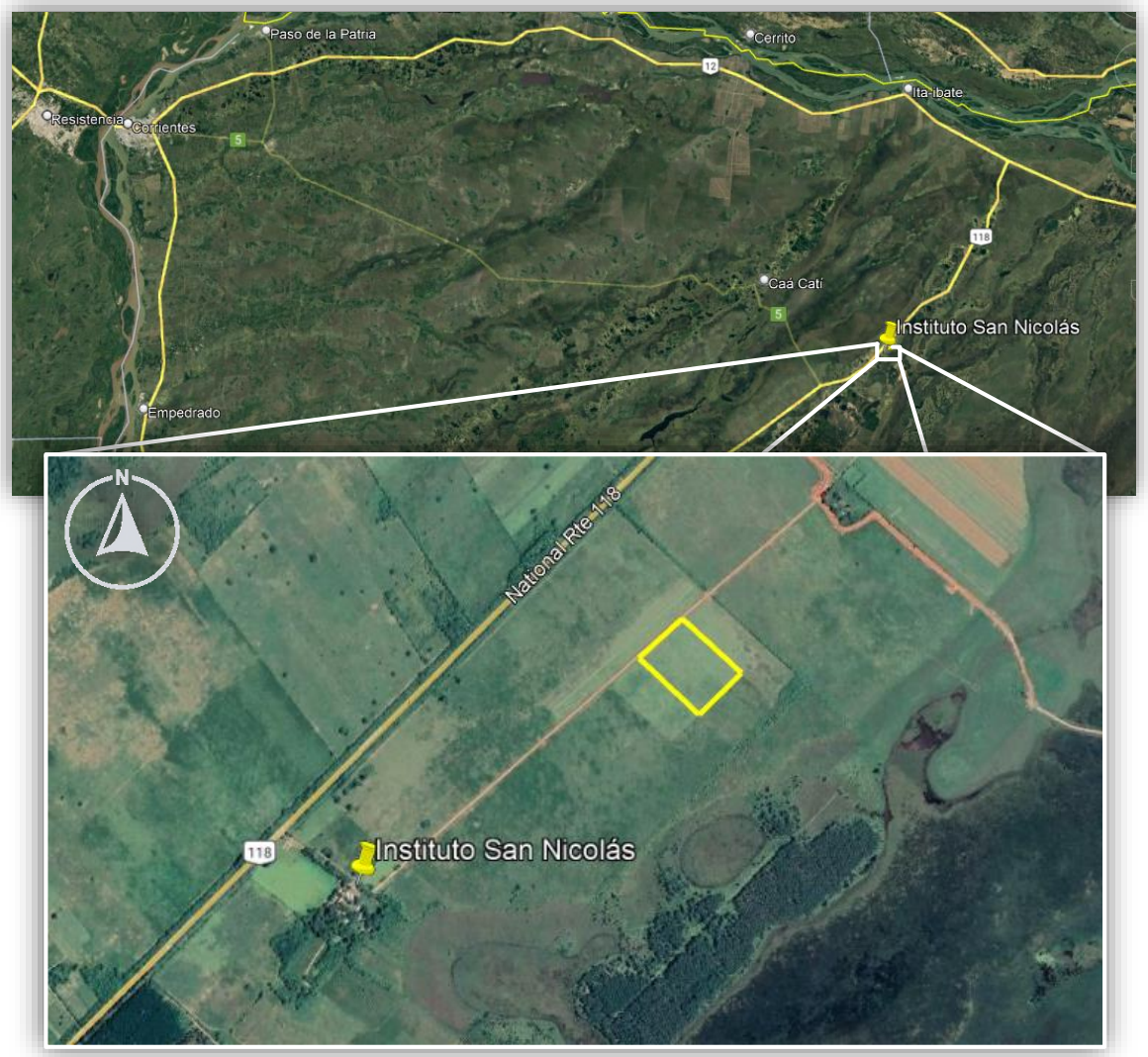

Figura 19 - Ubicación del Instituto San Nicolás y detalle de la parcela analizada en el presente estudio (en amarillo).

PROPUESTA PRODUCTIVA

Al planificar un cultivo intensivo en tecnología y mano de obra, la logística propia de un sitio sin grandes urbes cerca, puede dificultar el avance y el correcto desarrollo de un proyecto demasiado ambicioso. Además, la instalación de la infraestructura necesaria para el óptimo desenvolvimiento del cultivo de Cannabis para uso medicinal, podría impactar sobre la actual armonía ambiental del sitio. Es por esto, que la alternativa productiva propuesta para el Instituto San Nicolás, es la de llevar a cabo un cultivo de Cannabis a campo, llevado a cabo a pequeña escala, de manera experimental y utilizando la mano de obra y tecnología disponible in situ.

En este sentido, se podría llevar a cabo una parcela de estudio que, a su vez, complementada con la instalación de una estación meteorológica que registre temperatura, humedad y precipitaciones, pueda servir como referencia de un cultivo llevado a cabo en un sitio donde el clima no es tan propicio en términos hídricos y de humedad ambiental. Esta experiencia,

sumadas a otras similares en distintos ambientes de la Provincia, pueden servir a la realización de ensayos geográficos con siembras continuadas[5], que permiten un mejor conocimiento del comportamiento de diferentes variedades al ambiente local. Allí, se podrían evaluar diferentes genotipos de ciclo corto -preferentemente resistentes a enfermedades fúngicas-, a diferentes densidades y fechas de siembra evaluando su comportamiento, para analizar, en un futuro, su incorporación como cultivo productivo a una mayor escala.

De esta forma, y teniendo en cuenta las características edáficas mencionadas, sólo se recomienda el cultivo de Cannabis en los suelos observados realizando previamente ciertas prácticas de acondicionamiento:

- Aplicación de enmiendas a fin de favorecer la provisión de nutrientes y corregir la fuerte reacción ácida del suelo. En este sentido se aconsejan las enmiendas orgánicas tipo compost, o bien inorgánicas tipo dolomita, las cuales serán requeridas en cantidades importantes.
- Establecer un sistema de riego por goteo a fin de satisfacer las necesidades hídricas y nutritivas del cultivo, las cuales se ven acentuadas por las propiedades intrínsecas del mismo (textura y drenaje).

VIVERO SATIVA – BELLA VISTA

El Vivero Sativa es un emprendimiento formado por tres jóvenes socios Ingenieros Agrónomos que se desatacan regionalmente por la producción de platines hortícolas (pimiento, tomate, berenjena, pepino), como así también de cítricos, forestales, flores y otros como palta y mango. A su vez, trabajan en la cadena productiva de dichos cultivos brindando asesoramiento a los productores, cubriendo la zona de Bella Vista y Santa Lucía principalmente, pero también trabajando para otras provincias como Salta, Santiago del Estero y Chaco. Están ubicados en la localidad de Bella Vista, a 2 km de la Ruta Provincial Nº 27 por camino de ripio y a 6 km del acceso a la localidad (Figura 20).

Tienen gran experiencia en la producción de plantines arrancando desde la semilla, contando con una gran cámara de germinación de 10 x 5 m, con una capacidad de hasta 200.000 plantines, acondicionada con control de temperatura y humedad; hasta la venta de los mismos garantizando un buen desarrollo radicular en un sustrato que, a su vez, ellos mismos fabrican para cada tipo de plantin, cubriendo así los diferentes tipos de necesidades. Tienen control de

[5] Un ensayo geográfico de siembras continuadas implica el cultivo de una variedad determinada en diferentes sitios y en diferentes épocas de siembra, exponiendo al mismo a la máxima posibilidad de combinaciones naturales de elementos meteorológicos actuando sobre una variedad. De esta manera es posible determinar el mejor complejo climático en el cual las exigencias del cultivo puedan ser satisfechas para la obtención de una producción económicamente rentable, como también, evaluar las tolerancias a las diferentes adversidades del tiempo.

trazabilidad de sus insumos y plantines demandados en la industria citrícola, lo que conforma una experiencia ganada a la hora de embarcarse en la ICM.

Vivero Sativa produce alrededor de 3,5 millones de plantines hortícolas de estación, lo que les confiere una gran experiencia en el manejo de los mismos, así como del mantenimiento y producción de plantas madre y el trabajo con técnicas de esquejado. La intención de esta joven empresa, es nutrir a la ICM de la Provincia, de plantines orgánicos certificados de Cannabis, para que los productores puedan llevar a cabo sus cultivos.

Durante la visita, recorrimos dos invernaderos de baja y media tecnología que pretenden acondicionar para formar parte de esta industria. Un invernadero con estructura de madera, de 40 x 22 m, con manta cubre suelo y malla de media sombra interna, y otro de 80 x 40 m de estructura metálica, con ventilación lateral y cenital motorizada, manta cubre suelo y malla de media sombra interna.

Como se observa en la Figura 13, Vivero Sativa está ubicado en una región apta para el cultivo de Cannabis, donde se cumplen los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de ciclo corto, aunque existe una leve condicionante por estrés térmico. Es esperable la ocurrencia de temperaturas que afecten al cultivo, de una a dos veces cada cuatro años. En este sentido, el Ing. Agr. Bruno Chancalay quien nos recibió, nos comentó que la temperatura en verano, dentro de los invernaderos supera los 45 ºC. En cuanto a los suelos del lugar, los mismos no fueron analizados debido a que el sistema productivo proyectado por la empresa está basado en los sustratos que ellos mismos fabrican.

La empresa utiliza dos tipos principales de sustrato, ambos a base de turba orgánica de musgo *Sphagnum* con pH corregido y fertilización de base, el cual es elaborado en el lugar mediante la combinación de distintos componentes. Al momento del relevamiento, se utilizaba un proveedor de turba con certificación de origen y trazabilidad, factores relevantes en la ICM. Uno de los sustratos consistía en mezcla de turba, perlita expandida y fertilización complementaria. Esta mezcla da como resultado un medio de crecimiento hortícola de alta calidad, con un pH moderadamente ácido (pH: 5,5), baja conductividad eléctrica (CE: 0,60 dS/m) y elevado contenido de fósforo soluble (Psol: 53 mg/kg). Este tipo de sustrato se utiliza en plantines de mayor valor agregado. Otra variante de sustrato consiste en una mezcla de turba, cáscara de arroz carbonizada y fertilización complementaria. Esta segunda mezcla resulta más económica debido al agregado de la cáscara de arroz (en lugar de la perlita expandida), a fin de incrementar la porosidad de aireación. Como resultado se obtiene un sustrato menos ácido que el anterior (pH: 6,3), con mayor contenido de cenizas, muy alto contenido de fósforo (Psol: 122 mg/kg) y tenor salino bajo (CE: 0,85 dS/m).

La producción se lleva adelante utilizando una fuente de agua de buena calidad, con muy baja cantidad de sales (CE: 0,11 dS/m) y muy bajo contenido de sodio (Na+: 4.,4 mg/L y RAS: 0,28). Sin embargo, el pH es moderadamente ácido (pH: 5,9), aunque no presenta problemas asociados a elevados niveles de hierro o manganeso. El contenido de arsénico fue menor al límite de

detección (As< 0,01 mg/L). Esta calidad de agua no presenta restricciones para su uso en riego o fertirriego y permite un amplio margen para el agregado de fertilizantes.

Figura 20 - Ubicación del Vivero Sativa, cercano a la localidad de Bella Vista, Corrientes.

PROPUESTA PRODUCTIVA

Si bien esta empresa ya tiene un rumbo fijado en cuanto a lo que quieren producir para la ICM, y cuentan con gran experiencia viverista, es necesario que tengan en cuenta algunos aspectos claves. Es probable que la producción de Cannabis en la Provincia de Corrientes se sitúe fuera de la estación convencional para un cultivo de verano, debido a lo mencionado en el punto 3 del presente trabajo: las altas temperaturas del verano, sumado a la alta humedad atmosférica en el inicio del otoño pueden condicionar gravemente la producción. De esta forma, habrá productores que, con una moderada inversión, producirán durante los meses de Abril a

Diciembre, diferentes tipos de cultivos de diferentes ciclos, pero por sobre todas las cosas, cosechando previo al arribo de las altas temperaturas del verano.

De esta forma, Vivero Sativa, deberá adaptar su producción de plantines para poder asegurar el aprovisionamiento de los mismos a partir del mes de Abril, y hasta Septiembre, para aquellos que hagan ciclos cortos terminando el cultivo a inicios del verano. A su vez, Bruno mencionó que poseen dos posibles socios estratégicos que quieren ser productores de Cannabis y que ellos podrían brindarle este insumo. La planificación de sus sistemas productivos particulares será determinante para que Vivero Sativa tenga sus primeras experiencias organizadas con anticipación. Esto implicará el mantenimiento de un plantel de plantas madre que deberán ser variedades adaptadas al calor y que pasen el verano en las mejores condiciones posibles. Para esto, mencionaron la posibilidad de instalar extractores en los invernaderos, así como la instalación de una malla plástica blanca que ayudará a disminuir la temperatura dentro de los mismos.

La experiencia acumulada en cuanto a la preparación y uso de distintos tipos de sustratos, fertilizantes, así como la importancia de una correcta trazabilidad, serán ventajosas para la ICM. Por otro lado, el abastecimiento de agua de buena calidad y cantidad, posibilita la instalación de equipos de fertirrigación apropiados para el cultivo de Cannabis.

BREST Y BREST – LAVALLE

Brest y Brest es una empresa viverista con 40 años de trayectoria, ubicada en la localidad de Lavalle, sobre la Ruta Provincial Nº 27, Km 113 (Figura 21). Elabora y comercializa plantines hortícolas, principalmente tomate, pimiento y berenjena, siendo hoy en día referente en Argentina sobre la producción de punta, encontrándose estratégicamente distribuida en diferentes provincias, como Salta, Mendoza, Buenos Aires. Además de los plantines hortícolas tradicionales e injertados, elaboran plantines injertados de cítricos, principalmente limonero, bajo normas y certificación de SENASA, con comercialización en Tucumán, Corrientes y Mendoza. A su vez, como parte de su crecimiento, la empresa incursiona en la realización de clones forestales.

El 22 de febrero del 2021 la empresa presentó, ante el Ministerio de Salud de la Nación, un proyecto denominado "***Proyecto de investigación sobre la producción de Cannabis Medicinal con fines de investigación científica - Corrientes***", en convenio con el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – CONICET), y con la Universidad Nacional del Nordeste. El mismo fue aprobado el 23 de Junio del 2021 por la Resolución 1779/2021. En este proyecto se pretende generar capacidades profesionales y conocimientos adecuados a la Región en el cultivo de Cannabis mediante la investigación del comportamiento agronómico de distintas variedades a estudiar, por medio de diferentes técnicas de manejo. A su vez, desarrollar técnicas que permitan la micro propagación de las variedades estudiadas y el desarrollo del perfil genético de las mismas para su

posterior aplicación en monitoreo de la descendencia, bajo estrictos estándares de calidad y control.

Para el citado proyecto, Brest y Brest ha adecuado un predio de 4 ha, cercándolas con doble alambrado perimetral que servirá de barrera física y visual, dejando una sola entrada para el personal y vehículos. La seguridad será provista por la Provincia de Corrientes, la cual tendrá sus instalaciones en la entrada del predio. Allí también se situarán los vestuarios del personal, quienes podrán ingresar al área de trabajo solo con la vestimenta adecuada.

Dentro del predio se emplazan dos módulos de diez naves de 24 x 8 m, y cuatro invernáculos de 50 x 14 m, sumando un total de 0,6 ha de superficie cubierta destinada al proyecto. Dichas estructuras son de madera, con ventilación cenital y lateral. Allí se realizarán pruebas de cultivo con baja tecnología, representativa a la zona. A su vez, se instalarán próximamente, tres invernaderos de 9,5 x 107 m, de estructura metálica, con ventilación cenital, en los cuales dispondrán de mayor tecnología para el control ambiental.

Como se observa en la Figura 13, la empresa Brest y Brest está ubicada en una región apta para el cultivo de Cannabis, donde se cumplen los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de ciclo corto, aunque existe una leve condicionante por estrés térmico. Es esperable la ocurrencia de temperaturas que afecten al cultivo, de una a dos veces cada cuatro años. En este sentido, los responsables del proyecto indicaron que las temperaturas dentro de los invernaderos durante el verano, rondan los 44 ºC. Es por esto que, en su plan agronómico, establecieron dos fechas de inicio de cultivo en contra estación para evaluar su respuesta: una en febrero, y otra en agosto. De esta forma, se estarán evitando los calores del verano durante la etapa de floración. Para el cultivo que inicie en agosto, pretenden estar cosechando antes del 15 de diciembre, para lo cual, controlarán el fotoperíodo para el correcto desarrollo de la floración con una tela plástica ubicada por encima del cultivo. Complementariamente, estarán realizando pruebas de cultivo a campo.

Los distintos ensayos de cultivo se realizarán tanto en el suelo como en contenedores con sustrato. El cultivo en suelo natural se recomienda principalmente bajo cubierta, mitigando en gran medida las limitantes físicas que restringen el drenaje y la profundidad y son desfavorables para el crecimiento radicular. Estos aspectos, son mejorables con prácticas de manejo que se detallan más abajo en la propuesta productiva. En la calicata realizada, se observó condiciones aptas para la producción en el horizonte superficial (0-21 cm), en el cual se acondicionó para la siembra mediante laboreo intenso, dejando una estructura apedal de grano simple. El resultado es un sedimento remanente que permite utilizar esta capa de forma semejante a un sustrato inorgánico. Sin embargo, en subsuperficie se observó una matriz de suelo muy consolidada, compacta y con estructura masiva. Esta situación se agrava a los 50 cm, donde se encuentra limitada la profundidad efectiva fácilmente explorable por las raíces ya que se presenta un cambio textural hacia un horizonte Btg con mayor contenido de arcilla (arcilla: 25%), más compacto aún y que constituyen una capa de muy baja capacidad de infiltración (hidroapoyo). Esto se evidencia, además, en el acentuado proceso de gleización (frecuentes periodos con ambiente

reducido/anaeróbico y aerobiosis), presente desde los 21 cm. Estas características son desfavorables para la producción de Cannabis a cielo abierto, si no se realizan prácticas acordes, dado que las precipitaciones son abundantes y existe un exceso hídrico en los meses de abril a diciembre donde se concentraría la producción. En cuanto a las propiedades químicas, se observa un pH ligera a moderadamente ácido hasta los 50 cm (pH: 5,4-6,2). Los contenidos de materia orgánica (MO: 0,68-1,95%), sales solubles (CE: 0,45-1,20 dS/m) y fósforo extractable (Pe: 28-73 mg/kg) son relativamente elevados derivados del uso productivo (producción hortícola intensiva) y fertilización que se realiza en estos suelos.

Figura 21 - Ubicación de la empresa Brest y Brest (en amarillo) y detalle del predio aprobado para el cultivo de Cannabis (en verde).

Teniendo en cuenta las características edáficas mencionadas, reviste un alto interés el cultivo en contenedores y sustrato sin suelo. En este sentido, la empresa ya cuenta con amplia experiencia en la preparación de sustratos a base de turba de *Sphagnum*, utilizando el

componente principal con certificación y trazabilidad, aspectos relevantes para la ICM. Se utilizan dos tipos principales de sustratos, uno hortícola, el cual combina turba con cáscara de arroz carbonizada y fertilizantes, dando como resultado un medio de reacción ligeramente ácida (pH: 6,0), contenido de sales intermedio (CE: 1,06 dS/m) y muy alta disponibilidad de fósforo (Psol: 117 mg/L). También se produce otro sustrato para la producción de plantines forestales, que consta de una mezcla de turba con cáscara de arroz carbonizada y compost (de corteza de pino y cama aviar). Este medio es fuertemente ácido (pH: 4,6) y posee un contenido de sales medio (CE: 1,11 dS/m) y alta disponibilidad de fósforo (Psol: 46 mg/kg). La experiencia en la preparación de sustratos de diferentes características, la maquinaria e instalaciones apropiadas para su confección, constituyen un aspecto ventajoso para la inserción de esta empresa en la ICM.

El predio destinado al cultivo de Cannabis cuenta con su propio abastecimiento de agua de perforación. La calidad de la misma resultó satisfactoria, dado que posee bajo contenido de sales (CE: 0,21 dS/m) y sodio (Na+: 6,1 mg/L y RAS: 0,17). La reacción es ligeramente ácida (pH: 6,1) y los contenidos de hierro, manganeso y arsénico resultaron inferiores al límite de detección. Estas características son favorables para la utilización en fertirriego.

PROPUESTA PRODUCTIVA

Si bien la empresa cuenta con un plan productivo determinado, resulta necesario que se contemple, a su vez, la suplementación del fotoperíodo para los cultivos en contra estación. De esta forma se podrá asegurar el correcto crecimiento vegetativo del cultivo. Para esto se propone instalar un sistema de iluminación interna que garantice una intensidad lumínica mínima de 70 $mmoles.m^{-2}.s^{-1}$ en la canopia.

Bajo invernadero, se podrá utilizar el suelo natural controlando que no se produzcan encharcamientos que perjudiquen el desarrollo vegetal. Teniendo en cuenta estos aspectos, la limitada profundidad efectiva y dificultad de drenaje profundo se pueden compensar mediante un cuidadoso manejo del riego. A fin de evitar excesos hídricos, será importante prevenir el ingreso de agua (a través de escurrimiento subsuperficial) proveniente del perímetro de los invernaderos en eventos de precipitaciones copiosas. Para ello, se recomienda canalizar el agua captada por la cubierta plástica hacia posiciones más bajas del terreno. Por otra parte, también es posible el uso de contenedores y sustratos preparados específicamente para ese fin.

A cielo abierto, sólo se recomienda el cultivo de Cannabis en los suelos observados previa realización de ciertas prácticas de acondicionamiento que prevengan situaciones indeseables relacionadas con las limitantes observadas:

- Realización de drenajes hacia posiciones más bajas que permitan evacuar posibles excesos de agua.
- Realización de camellones a fin de generar una superficie de implantación elevada, menos propensa a encharcamientos o excesos hídricos y con mayor

espesor de suelo fácilmente explorable por las raíces a fin de favorecer su correcta implantación y evitar también problemas de vuelco.

- Aplicación de enmiendas (sólo en sectores sin historia de uso hortícola intensivo) a fin de favorecer la provisión de nutrientes y corregir la reacción del suelo.
- Establecer un sistema de riego por goteo a fin de satisfacer las necesidades hídricas y nutritivas del cultivo, las cuales se ven acentuadas por la escasa profundidad efectiva observada.

ESTANCIA ÑAEMBÉ – COLONIA CAROLINA

La Estancia Ñaembé es una propiedad de aproximadamente 680 ha, situada sobre la Ruta Nacional Nº 12, Km 805, a diez kilómetros al este de la localidad de Goya. En su territorio posee un mosaico de diferentes ambientes y suelos, existiendo lomas arenosas, bajos inundables, lagunas y áreas dedicadas a la forestación (Figura 22).

El área relevada comprendió un lote de aproximadamente 100 ha que, si bien en la actualidad estaban destinadas al pastoreo extensivo, se han utilizado previamente para el cultivo de maní. Según relató el administrador de la estancia, dichos suelos fueron analizados por la Universidad de Georgia en 1998 con el fin de evaluar la aptitud edáfica para el cultivo citado. Si bien resulta ser un suelo suelto con una excelente permeabilidad y una profundidad efectiva que se adapta a las necesidades del maní (el cual tiene una raíz pivotante que supera los dos metros de profundidad), sufren de una deficiencia importante de nutrientes, especialmente calcio, elemento fundamental para el cultivo de maní, así como también lo es para el Cannabis. Ante esto, se aplicó opotunamente yeso agrícola, insumo que proviene del norte de Entre Ríos, de la localidad Yeso a 240 km de la Estancia Ñaembé, solucionando de manera efectiva dicha deficiencia. El cultivo dejó de producirse en la estancia debido a problemas de logística en su procesamiento y comercialización, el cual se realiza en Córdoba.

Como se observa en la Figura 13, la Estancia Ñaembé está ubicada en una región apta para el cultivo de Cannabis, donde se cumplen los requerimientos térmicos, hídricos y fotoperiódicos para un cultivo de ciclo corto, aunque existe una leve condicionante por estrés térmico. Es esperable la ocurrencia de temperaturas que afecten al cultivo, de una a dos veces cada cuatro años.

La caracterización edáfica de este predio permitió establecer que la zona circundante a la calicata es homogénea, lo cual pudo comprobarse mediante sondeos con barreno hasta los 100 cm. Las condiciones físicas generales del suelo son satisfactorias, con un drenaje algo excesivo derivad o de su textura arenosa, la posición elevada en el relieve y la pendiente moderada del lugar. La profundidad efectiva es excelente y se extiende más allá de los 100 cm sin capas compactas o hidroapoyos. El sector evaluado se encontraba muy bien conservado, con una

pastura de *Brachiaria spp*. de aproximadamente 13 años. En todo el perfil evaluado se halló una baja (o nula) consolidación y una estructura apedal de grano simple (sin estructura), permitiendo un buen desarrollo radicular, tal como se observó a campo en la pastura. Sin embargo, el contenido de arena es mayor al 84% en los primeros 73 cm del perfil, presentando características no deseables como una baja porosidad total (43%) y muy baja capacidad de retención de agua útil.

En relación a aspectos químicos, se observó un contenido bajo de sales solubles (CE<0,4 dS/m), consistente con las características de drenaje, textura y un alto régimen pluviométrico. La reacción del suelo fue moderadamente ácida desde la superficie (pH: 5,7-5,9), acompañado también de bajos valores de materia orgánica (MO<1,0%) y baja disponibilidad de fósforo (Pe< 6 mg/kg), indicando una muy baja fertilidad química del sitio y deficiencia de cationes básicos (calcio, magnesio, potasio), confirmando lo expresado previamente en referencia a la experiencia con maní en esos suelos.

La fuente de agua evaluada mostró parámetros de calidad buenos en general. Las determinaciones muestran que el agua fue moderadamente ácida (pH: 5,9), aunque no presentó otros inconvenientes. El contenido de sales fue muy bajo (CE: 0,27 dS/m), al igual que su nivel de sodio (Na+: 8,1 mg/L) y RAS (RAS: 0,20). El pH del agua concuerda con la probable presencia de hierro y manganeso, lo cual fue mencionado por el administrador del lugar. Sin embargo, el agua resultó incolora, no presentó sedimentación de ningún tipo (atribuible por ejemplo a la presencia de óxidos de hierro o manganeso insolubles) y los contenidos de hierro y manganeso (solubles) se hallaron muy por debajo de los límites establecidos (en el Código Alimentario Argentino de 0,30 mg/L para hierro y 0,10 mg/L para manganeso). El contenido de arsénico también se encuentra dentro de los límites establecidos, incluso para consumo humano. Los parámetros evaluados permiten indicar que la fuente de agua analizada presenta características químicas muy aptas para su uso en tareas de riego y fertirriego mediante goteo. Para su utilización en sistemas de aspersión o bien para la aplicación de productos foliares, será necesario constatar la carga microbiana (especialmente recuento de bacterias coliformes) previo al momento de su uso.

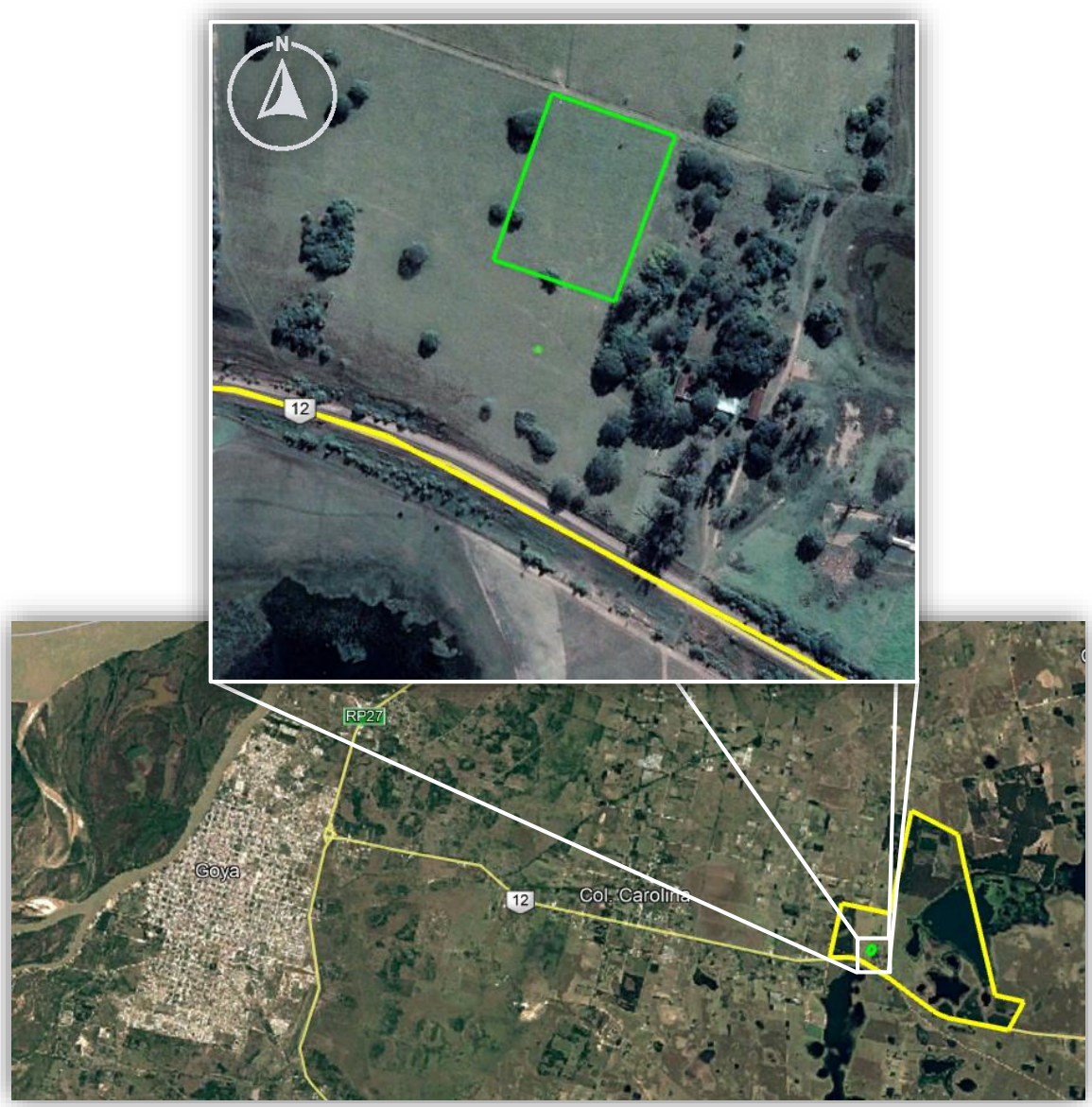

Figura 22 - Ubicación de la Estancia Ñaembé (en amarillo) y detalle de la parcela muestreada (en verde).

PROPUESTA PRODUCTIVA

Como se detalló previamente en el presente trabajo, la principal condicionante para el cultivo de Cannabis en la Provincia de Corrientes, es el factor edáfico. Sin embargo, el suelo relevado en la Estancia Ñaembé representa la mejor situación en este sentido, dado que posee condiciones físicas deseables, como buen drenaje y profundidad, así como una fuente de agua relativamente próxima (200 m) y de buena calidad y cantidad. Las deficiencias observadas, corresponden a parámetros de fertilidad química, fácilmente solucionables a través del agregado de enmiendas y fertilizantes. En una situación de producción a cielo abierto deberá considerarse el alto riesgo de erosión del lugar, por lo cual se recomienda realizar las líneas de siembra perpendiculares a la pendiente y mantener cierto grado de cobertura vegetal entre líneas.

A su vez, se recomienda el cultivo de Cannabis en los suelos observados en la Estancia Ñaembé si se realizan ciertas prácticas de acondicionamiento:

- Aplicación de enmiendas a fin de favorecer la provisión de nutrientes y corregir la fuerte reacción ácida del suelo. En este sentido se aconsejan las enmiendas orgánicas tipo compost, o bien inorgánicas tipo dolomita.
- Establecer un sistema de riego por goteo a fin de satisfacer las necesidades hídricas y nutritivas del cultivo, las cuales se ven acentuadas por las propiedades intrínsecas del mismo (textura y drenaje).

En cuanto a lo productivo, sería necesario construir (o reacondicionar una edificación existente) un espacio dedicado al trabajo de la cosecha y poscosecha. A su vez, la cercanía a Goya resulta en una ventaja para la adquisición de mano de obra necesaria para dichos trabajos.

Es por esto que este sitio resulta de gran interés para llevar a cabo un sistema productivo a campo, y así evaluar su comportamiento y repetibilidad en sitios similares de la región. Para esto, se podrían evaluar diferentes genotipos de ciclo corto, a diferentes densidades y fechas de siembra evaluando su comportamiento, para analizar, en un futuro, su incorporación como cultivo productivo a una mayor escala. Cuenta con la ventaja de estar situado en un área de gran desarrollo agrícola para la Provincia, con un sector productivo dedicado a la industria tabacalera, que actualmente se encuentra en un período de reconversión y que podría encontrar en el Cannabis una alternativa productiva.

CONCLUSIONES GENERALES

A través de los lineamientos planteados, sumados a los proyectos que se encuentran en distintas etapas de ejecución, se pretende dar un inicio a la ICM en la Provincia de Corrientes que contemple todas las etapas productivas, desde la semilla de Cannabis hasta un producto medicinal finalizado. De esta forma, SEPROFI estaría en capacidades de producir, no solo conocimiento para hacer extensión y trasladar el cultivo piloto a pequeños, medianos y grandes actores que se involucren en esta industria; sino también variedades propias que se adapten a las condiciones ambientales locales para que los productores tengan de insumo; así como también capacidades de procesamiento para las inflorescencias que se estarán produciendo en la Provincia.

Es posible que el mercado de esta industria vaya a un ritmo más lento que el propio del cultivo, por lo que es esencial que exista la posibilidad, para los productores, de que su cosecha tenga un destino asegurado y que, por ende, SEPROFI pueda procesar la producción provincial, dándole así valor agregado. En cuanto a los proyectos del Vivero Sativa y Brest y Brest, servirán de motor para la ICM de la Provincia, generando confianza para que otros productores se involucren en la industria y tengan a disposición los insumos básicos para la producción como son los

plantines que pueda producir Vivero Sativa, así como la experiencia que pueda otorgar los cultivos de Brest y Brest, bajo condiciones representativas de la zona. La experiencia que se pueda llevar a cabo en la Estancia Ñaembé con un cultivo a campo de Cannabis, servirá de complemento a las propias de Brest y Brest y, junto con la parcela de estudio que se pueda instalar en el Instituto San Nicolás, se podrá llegar a una mejor comprensión de la adaptación de este novedoso cultivo a los distintos ambientes de la Provincia.

III. ASPÉCTOS SOCIO – PRODUCTIVOS

5 Determinación de la situación actual y evaluación del impacto económico que la ICM ha tenido a nivel mundial, en países estratégicamente seleccionados, la evolución de ingresos, creación de empleos y sustitución de importación; así como estado de situación de los "países receptivos" para exportación de la ICM.

5.1 Búsqueda, identificación y revisión bibliográfica enfocada en el análisis macroeconómico de los países que presentan ICM legalizada.

Si bien el uso medicinal del Cannabis acompaña al hombre desde hace miles de años; la primera mención escrita donde se referían sus cualidades fue realizada hace más de 4700 años en un libro atribuido al Emperador Rojo Shen Nung, 2700 a.C. (Hou, 1977), el prohibicionismo impuesto a dicha especie durante el siglo pasado eliminó al Cannabis de las farmacopeas del mundo entero. Su reintroducción en el ámbito medicinal es muy reciente, siendo acompañada y empujada por diferentes estudios científicos que fueron dándole un marco de legitimidad a su uso y a los crecientes intereses de los diferentes gobiernos para reactivar su industria.

La ICM en la actualidad es un concepto amplio, diverso y en continuo proceso de desarrollo y crecimiento, modificado de manera constante a medida que los diferentes países adoptan políticas referidas al uso medicinal del Cannabis. Así utilizan diferentes estrategias para que su población tenga acceso a la misma o, incluso, es la población en sí la que encuentra oportunidades dentro de otras industrias para acceder a productos derivados del Cannabis, y usarlos con fines terapéuticos y/o medicinales.

Para introducir el concepto de la ICM es necesario tener en cuenta la industria del cáñamo y la industria del Cannabis con fines recreativos, debido a que, en muchos casos, están ligadas entre sí, y un mismo producto devenido de una industria, puede introducirse en otro País, para utilizarse en otra industria. La principal separación de éstas es el contenido de THC (tetrahidrocannabinol) que tenga el Cannabis, el principal componente psicoactivo y que sigue siendo motivo de la prohibición que tiene el cultivo de esta especie en muchas partes del mundo. Sacando de lado la industria del Cannabis con fines recreativos, en la cual no hay restricciones propias del cultivo más allá de las licencias de producción y controles de calidad; la industria del cáñamo tiene una larga historia ligada a la producción de fibra, cañamiza (la parte que queda después de separar el tallo de la fibra) y grano que nutre a distintas industrias como la textil, papelera, construcción, biocombustibles, bioplásticos, alimenticia (para humanos y para animales), entre otras. La principal restricción que orbita sobre la producción de cáñamo es que debe contener una muy baja cantidad de THC la cual es controlada por los estados. La Tabla Nº 7 indica diferentes límites impuestos por los diferentes países o bloques.

Tabla 7 - Limites en el contenido de THC en la producción de cáñamo en distintos países o bloques. Elaboración propia.

	Límite de THC (en % de peso seco)
Uruguay	1
Australia	1
México	1
Suiza	1
EE.UU.	0,3
Canadá	0,3
UE	0,2
China	0,3

Ante el descubrimiento por parte del mundo medicinal de las cualidades del CBD (Cannabidiol), la segunda molécula en importancia que produce el Cannabis, y la resolución por parte de la Organización Mundial de la Salud, que ratifica que el uso de CBD no se relaciona con ningún tipo de problema de salud pública, la industria del cáñamo encontró una nueva industria a la cual nutrir: la ICM. En este contexto, numerosos países que tenían legalizada la industria del cáñamo, comenzaron a producir nuevos productos, orientados ahora a la producción de inflorescencias ricas en CBD, las cuales terminan en la producción de medicamentos por parte de la industria farmacéutica, pero también coexisten con una gran gama de productos terapéuticos con diferentes nomenclaturas, adecuadas a las diferentes normas de los diferentes países que aún no otorgan la cualidad de medicamento a los productos derivados del Cannabis. Por último, también existen casos en los que la población accede a las inflorescencias ricas en CBD bajo las normas de la industria recreacional, como lo es el caso de Suiza, que veremos más adelante.

Al día de hoy, la ICM está dominada principalmente por materias primas, o productos primarios con alto contenido de CBD. El comercio de derivados de Cannabis con THC sigue siendo bastante reducido, muchas veces controlados por empresas monopólicas estatales o bajo el comercio de productos farmacéuticos terminados. En este contexto se pueden diferenciar tres mercados que dominan la ICM:

- La producción de materia prima y venta de flores y/o partes aéreas de la planta de Cannabis para su posterior procesamiento.
- La producción y venta de extractos o concentrados para la posterior transformación en productos medicinales terminados.
- La producción y venta de medicamentos y/o productos con fines medicinales terminados.

Sin embargo, la interacción de los diferentes mercados no sigue un único lineamiento y, en muchos casos, los diferentes países han tomado diferentes estrategias para legalizar el acceso al Cannabis con fines medicinales, o han encarado la temática bajo diferentes perspectivas, dándole a la población la libertad de acceder a los productos derivados del Cannabis, sin introducirse de manera integral en la ICM. Un ejemplo de esto último es el caso de Suiza: en 2011 incrementó el nivel de THC para separar el cáñamo industrial del Cannabis ilegal en su normativa al respecto. El nuevo nivel, fijado en un 1 % de THC, tenía por objetivo, entre otras cosas, reducir el número de casos de falsos positivos en el cáñamo industrial, que presentaba un nivel de THC natural que superaba el límite anterior del 0,2 %. El pujante mercado de Cannabis de los Estados Unidos introdujo variedades con bajo contenido de THC y alto CBD, que encontraron una nueva base de clientes, sobre todo en el sector del Cannabis medicinal/terapéutico.

A partir del 2016, se comenzaron a registrar diferentes productores de cáñamo que introdujeron una nueva industria en la comercialización de las flores con alto contenido de CBD, para venderlo como un sustituto del tabaco con las mismas advertencias e impuestos que los cigarrillos. El producto se agotó rápidamente y dio lugar al auge de una nueva industria. El nuevo mercado también propició la aparición de establecimientos orientados a la salud y las terapias, en que se venden aceites, lociones y otros productos de CBD. En 2017, los impuestos al tabaco sobre el Cannabis de CBD fumable generaron alrededor de U$S 14.200.000. Sin embargo, los productos de CBD no se pueden publicitar como productos terapéuticos (que es el motivo por el que se suelen adquirir), ya que esto los situaría en el marco de la ley sobre productos terapéuticos y, sin pruebas de su eficacia, los haría ilegales. Por otro lado, Suiza importa Sativex®, un fármaco botánico derivado del Cannabis de la empresa GW Pharmaceuticals (Reino Unido) que se utiliza para controlar los síntomas de esclerosis múltiple. Este es un claro ejemplo de un país, en el que la ICM comenzó a desarrollarse ligada a otras industrias: produce e importa flores de cáñamo bajo las leyes del tabaco, pero que la población consume con fines medicinales, e importa productos terminados de la industria farmacéutica del Cannabis.

El ejemplo de Suiza no es aislado en el contexto internacional. Un caso más cercano es el propio de Uruguay, que se detallará más adelante pero, con una finalidad introductoria se tiene que, en su legislación, separan la industria del Cannabis medicinal y recreativo, controlado por el Instituto de Regulación y Control del Cannabis (IRCCA), de la industria del cáñamo controlada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGP). La segunda, es una industria más fácil de acceder al sistema productivo, y quienes lo han hecho se han focalizado, en su gran mayoría, a la producción de inflorescencias ricas en CBD para nutrir a la ICM propia o en el extranjero. En este sentido, la industria del cáñamo adopta condiciones de producción que se adaptan a los requisitos de la ICM a través de diferentes certificaciones que dan respaldo de inocuidad a los productos derivados de esta industria. Estos certificados, basados en su mayoría en las recomendaciones de la *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO) sobre las Buenas Prácticas Agrícolas y de Recolección de Plantas Medicinales, son exigidos por los diferentes países que tienen legalizado el comercio de Cannabis medicinal. Algunos ejemplos de ellos son:

Para la comercialización de materia prima sin procesar:

- **EMEA GACP** - European Medicines Agency - Good agricultural and collection practice for starting materials of herbal origin. Exigido en los países europeos.
- **CUMCS GAP** - Control Union Medical Cannabis Standard for Good Agricultural Practice. Exigido en Israel.
- **Good Production Practices Guide For Cannabis** – Exigido por Canadá.

Para la comercialización de productos procesados:

- **GMP** - Good Manufacturing Practice.

CANNABIS GRADO FARMACÉUTICO

Como cualquier medicamento de origen botánico, el Cannabis con fines medicinales también debe cumplir con requisitos precisos de calidad de grado farmacéutico. Los estándares de calidad y las actividades de cumplimiento necesarias para el sector farmacéutico exigen que el cultivo de la planta respete las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas de Manejo, orientadas a asegurar que los cultivos se produzcan, envasen, manipulen, rastreen y almacenen de la forma más segura posible para garantizar la seguridad para su consumo. Es sabido que las condiciones ambientales, el uso de pesticidas, fertilizantes y agentes fitoterapéuticos, así como las prácticas de cultivo y cosecha, pueden alterar significativamente la calidad del producto terminado con serias implicancias para la persona que lo consuma (Montoya et al., 2020).

A nivel mundial, el Estado holandés es uno de los más avanzados en términos de investigación, producción y distribución de Cannabis medicinal de grado farmacéutico. La "Office of Medicinal Cannabis" (OMC, s.f.) es el ente estatal que se encarga de la producción de flores de Cannabis que luego serán empleadas para fines medicinales o de investigación y, según este organismo, "el Cannabis medicinal no posee pesticidas, metales pesados, bacterias, hongos o cualquier otro potencial patógeno. Las sustancias activas son las mismas en cada cosecha individual, asegurando que la fuerza del producto entregado al usuario es siempre la misma". En función de este objetivo, la OMC ha determinado un número de requerimientos que deben ser cumplidos por todos los actores de la cadena productiva (incluyendo al productor y al proveedor de la logística). El producto resultante es testeado por laboratorios independientes para evaluar sustancias indeseables, como metales pesados y pesticidas, así como también posibles patógenos. Finalmente, una vez obtenidas todas las certificaciones de calidad, el producto se puede entregar a las farmacias.

De todo lo observado, se puede concluir que, el hecho de que la industria del cáñamo, o la industria recreacional del Cannabis interactúan como proveedores o consumidores de la ICM, demuestran lo dinámico que es esta industria y lo difícil que es estudiarla de forma aislada a las otras. Al momento en que se elabora éste documento, se han encontrado 32 países donde la ICM está legalizada y, en la mayoría de los casos, reglamentada. Estos son: Canadá, Estados Unidos, Alemania, Australia, Dinamarca, Francia, Holanda, Israel, Italia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Sudáfrica, Zimbabue, Lesoto, Argentina, Colombia, Uruguay, República Checa, Chile, Jamaica, Macedonia del Norte, Grecia, Tailandia, México, Luxemburgo, Suiza, Polonia, Paraguay, Ecuador, Perú y España (con una situación particular).

El presente trabajo se basó en el análisis exhaustivo de los primeros 18 países de la lista anterior, debido a que, si bien todos los países han sido evaluados, el resto presenta poca o nula información pública relevante para el análisis de impacto de la ICM y de las estrategias a seguir. Esto probablemente se deba a que la reglamentación de la ICM en la mayoría de los países es muy reciente (menos de cuatro años en la mayoría), con dificultades para la producción, o con reglas poco claras y una alta carga burocrática sin una madurez suficiente para el aporte de datos, situación también declarada por Aguilar *et al.* (2018).

A su vez, hay países que no tienen legalizada la producción propia o explotación local de la ICM, sin embargo, permiten la importación de productos o subproductos derivados de la misma (flores secas, extracto básico de Cannabis, CBD puro, medicamentos con concentraciones específicas, entre otros), considerándolos como países receptivos de la ICM. Son el caso de Brasil, Croacia, Filipinas, Rumanía, Austria, Bélgica, Emiratos Árabes Unidos, Eslovaquia, Finlandia, Hungría, Irlanda, Islandia, Kuwait, Liechtenstein, Malta, Noruega y Suecia.

Tanto el grupo de países con ICM legalizada, como los que permiten la importación de productos y/o subproductos, son países receptivos para la potencial exportación de parte de la producción, ya sea materia prima o productos elaborados. Esto da un volumen aproximado de 49 países receptivos (ver Figura 23).

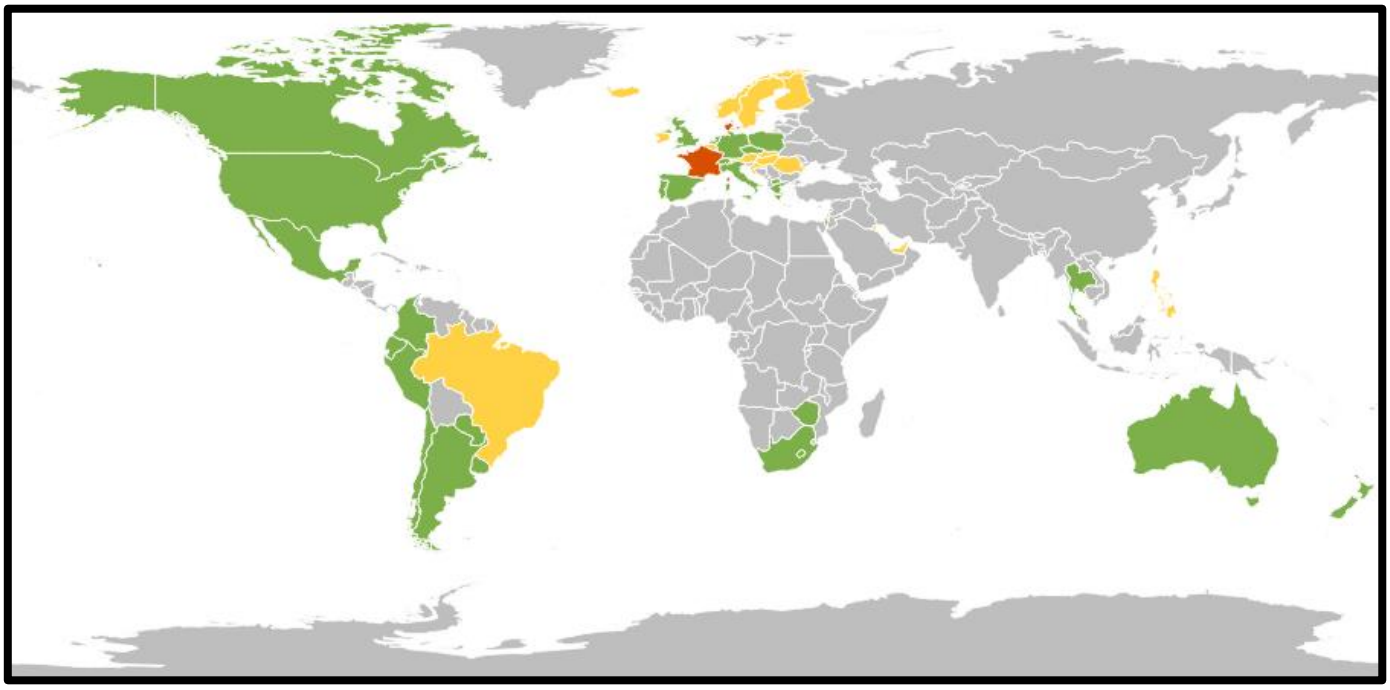

Figura 23 - Países con ICM legalizada (verde), receptivos (amarillo) y en período de prueba (rojo). Elaboración propia.

5.2 Elaboración de un ranking de impacto económico de los países estratégicos que presentan ICM legalizada a partir de su explotación.

INDICADORES

La falta de datos publicados y disponibles es, y ha sido, un obstáculo importante en el relevamiento de la industria mundial del Cannabis medicinal (Marijuana Business Daily, 2020) y, el presente estudio, no fue ajeno a dicha situación. La mayoría de los gobiernos no divulgan datos claves de manera proactiva para los investigadores académicos y de la industria que intentan comprender mejor las tendencias comerciales y respuestas de adopción de los productos de la ICM por parte los pacientes.

Así, en el armado de los indicadores y valores obtenidos, se puede encontrar ciertos sesgos producto de ausencia parcial o total de información confiable, ya sea de bibliografía actualizada, informes técnicos, documentos o fuentes oficiales, entre otros.

Generación de Empleo

Coincidiendo con Arango *et al.* (2020), los resultados comparativos entre los países analizados mostraron que el empleo es un indicador muy relevante en la ICM, ya que requiere un alto porcentaje de trabajo manual, sobre todo, en el proceso implicado en la producción de la

materia vegetal propiamente dicha. La mayoría de los países de América, con excepción de Estados Unidos y Canadá, presentan una industria basada en bajos costos de mano de obra, y no tanto en la tecnología implicada en la producción. Esto se denota, sobre todo, en los cultivos al exterior u *"outdoor"*, dado que, a medida que se vuelve más intensiva la forma de cultivo (uso de invernaderos o "*greenhouse*", con distintas capacidades para controlar los parámetros ambientales, hasta situaciones de control total o *"indoor"*) aumenta, también, la necesidad de incorporar tecnología, mano de obra especializada y, por ende, suben los costos de producción. Sin embargo, aumenta también el rinde y la calidad del producto obtenido, permitiéndole al productor aplicar a diferentes oportunidades de mercado. A continuación, se detallan valores de referencia de generación de puestos de trabajo por hectárea obtenidos a partir del análisis de varias empresas en diferentes países, para outdoor, y producciones puntuales, para el cultivo bajo invernaderos o Indoor, por falta de datos estadísticos:

- **Outdoor:** entre 10 a 20 puestos por hectárea (Ramirez *et al.*, 2019).
- **Greenhouse:** 100 puestos (referencia empresa Northern Leaf – Reino Unido).
- **Indoor:** entre 150 a 200 puestos (Silvey *et al.*, 2020; Sack *et al.,* 2020).

Flores secas

Se tomó como métrica de referencia la materia prima, Flores secas de Cannabis para consumo medicinal, principalmente, porque resulta ser un *commodity* el cual, para varios de los países analizados con la ICM legalizada, facilita el hallazgo de la información relevante. Aun así, para casos muy puntuales, se ha aclarado que la información ha sido aportada por un derivado de éste, por ejemplo, aceite de Cannabis.

Del análisis de toda la información, y luego de estudiar, evaluar y revisar las situaciones de los 32 países antes mencionados, incluyendo a la Argentina, se estableció un ranking de 11 países de los cuales la ICM ha tenido, y está teniendo, un impacto muy importante en el aspecto socio-productivo (ver Tabla Nº 8). Más adelante se incluyen los detalles de los indicadores para éstos países con los cuales se confeccionó la Tabla 8, siendo los casos de Israel y Puerto Rico los identificados como de éxito que servirán de referentes y comparativos con el caso actual de Argentina.

Tabla 8 - Listado de países estratégicos seleccionados e identificación de los principales indicadores para la ICM. Elaboración propia.

PAISES CON ICM LEGAL	Canadá	Israel	Colombia
Industria del Cannabis Recreativo legal	Si	No	No
Año Legalización – Reglamentación de ICM	2001-2014	1995 – 2016	2015 – 2017
Producción inicial (año)	6.150 kg (2014)	S/D	20 plantas (2016)
Máxima producción (año)	668.159 kg (2020)	13.000 kg (2020)	28.900 kg (2019)
Máxima venta mercado interno en Kgs de flor seca (año)	14.601 kg (2019)	30.000 kg (2020)	S/D
Hectáreas iniciales cultivadas (año)	10,74 (2016) ICM + Recreativo	S/D	0,36 (2017)
Hectáreas actuales cultivadas (año)	620 (2020) – ICM + Recreativo	S/D	56 (2019)
IMPACTO ECONOMICO	Más de 9.300 puestos de trabajo en toda la Industria de Cannabis; más de 35 empresas radicadas que se dedican al cultivo, producción, manufactura y distribución. Como facturación de consumo interno tiene un valor superior a los USD 29.200.000 y por exportación más de USD 192.000.000	71.323 (2020) pacientes autorizados, consumo de 30.000 kg anual, valor de mercado interno de USD 210.000.000, y USD 91.000.000 por sustitución de importación. Más de 31 compañías vinculadas directa o indirectamente con la ICM con la generación de más de 300 puestos de trabajos y áreas de innovación tecnológica muy fuertes.	Ingresos estimados en 2020 deberían haber estado cerca de los USD 99.000.000 por la simple venta de su producción para consumo interno (Sustitución de Importación). Inversiones por más de USD 500.000.000 en inversión extranjera. El empleo generado, que actualmente estaría alrededor de 1.214 ocupados (con 784 empleos agrícolas), proyectan 41.748 empleos en 2030, incluyendo 26.968 empleos agrícolas"
Exportación valor de referencia USD 7.000 (Fotmer Life Science – Uruguay) por kg de flor seca (año)	USD 192.200.000 (en el año 2020 exportó 15.684 kg)	S/D	USD 5.000.000 productos derivados de la ICM (2020)
Importación flores seca ICM kg (año)	24,4 kg (entre 2018 a 2020)	17.000 kg (2020)	S/D

PAISES CON ICM LEGAL	Reino Unido	Uruguay	Australia
Industria del Cannabis Recreativo legal	No	Si	No
Año Legalización – Reglamentación de ICM	1998-2018	2013 – 2015	2016 – 2017
Producción inicial (año)	S/D	800 kg (2018)	S/D
Máxima producción (año)	S/D	S/D	S/D
Máxima venta mercado interno en Kgs de flor seca (año)	S/D	1.640 kg (2018, consumo interno principalmente consumo recreativo).	S/D
Hectáreas iniciales cultivadas (año)	0,7 (2021 - Northern Leaf)	0,2 ha (2017)	S/D
Hectáreas actuales cultivadas (año)	0,7 (2021 - Northern Leaf)	600 ha (2020)	S/D
IMPACTO ECONOMICO	GW Pharmaceuticals genera 700 puestos de trabajos, declaró en el año 2019 haber obtenido ingresos por USD 311.000.000 producto en su mayoría por exportaciones (Epidyolex, Nabilone y Sativex). La empresa Northern Leaf hoy genera 35 puestos de trabajo, con su máxima producción estimada en 6.500 kg de flores secas por año grado farmacéutico, calcula 70 puestos de trabajo y estima unos ingresos por la venta del producto por un valor aproximado a USD 45.500.000.	42 empresas con licencia en el País entre recreativo y medicinal, con una generación de empleo mayor a 1.000 personas (250 personas son estables y cerca de 800 temporarios que forman parte de la zafra de siembra, cosecha y secado); de acuerdo con proyecciones de corto plazo, se van a generar más de 3.000 empleos en los próximos cuatro años. Más de USD 71.300.000 en inversión inicial acumulada para los proyectos de I+D y licencias obtenidas. Venta acumulada consumo interno de USD 2.074.000 que corresponda mayoritariamente a fines recreativos con un valor similar a sustitución de importaciones.	45.000 recetas anuales, donde en los últimos 3 meses, de promedio, se autorizaron 8.230 nuevos pedidos mensualmente, representa un valor de mercado interno anual de USD 152.000.000 que aún no está cubierto. Inversión en infraestructura por más de USD 400.000.000 para producir de 500.000 kg de Cannabis medicinal al año y creará unos 1000 puestos de trabajo regionales.
Exportación valor de referencia USD 7.000 (Fotmer Life Science – Uruguay) por kg de flor seca (año)	No hay exportación de flores secas, GW Pharmaceutical exporta la mayoría de sus productos derivados por USD 311.000.000.	USD 2.000.000 (2020)	volumen bajo de flores a Alemania (2021) y USD 430.000 en aceite de Cannabis.
Importación flores seca ICM kg (año)	S/D	S/D	204 kg (2019)

PAISES CON ICM LEGAL	Holanda	Puerto Rico (EEUU)	Alemania
Industria del Cannabis Recreativo legal	No	No	No
Año Legalización – Reglamentación de ICM	2001 – 2003	2015 – 2018	2017
Producción inicial (año)	110 kg (2010)	S/D	S/D
Máxima producción (año)	3.950 kg (2019)	S/D	S/D
Máxima venta mercado interno en Kgs de flor seca (año)	580 kg (2019)	S/D	9.249 kg (2020)
Hectáreas iniciales cultivadas (año)	S/D	S/D	S/D
Hectáreas actuales cultivadas (año)	S/D	6 ha (2020)	S/D
IMPACTO ECONOMICO	La única empresa proveedora del Estado (Bedrocan International) refiere tener 67 empleados. Se calcula que el mercado interno generó en el año 2020 USD 17.590.000 (Sustitución de importación)	El valor de mercado por año alcanza los USD 50.000.000, y dado que se autoabastece, sustituye importación por un monto mayor a esto; y en "Impuestos de Ventas y de Uso" el Gobierno recauda alrededor de USD 5.800.000. En cuanto a la generación de empleo, sólo en dispensarios, se crearon más de 8.000 puestos de trabajo	Teniendo en cuenta que la Agencia Alemana comprará toda la producción anual a las 3 empresas, el valor de compra es **USD 2,63** por gramo de flor seca calidad farmacéutica, esto da un valor total de USD 6.838.000 anual a sumar al mercado de consumo interno lo importado (USD 64.740.000). No hay datos oficiales aún de los empleos generados.
Exportación valor de referencia USD 7.000 (Fotmer Life Science – Uruguay) por kg de flor seca (año)	USD 23.590.000 (3.370 kg año 2019)	S/D	S/D
Importación flores seca ICM kg (año)	La importación es poco frecuente y de muy bajo volumen	S/D	9.249 kg (2020)

PAISES CON ICM LEGAL	Italia	Lesoto
Industria del Cannabis Recreativo legal	No	No
Año Legalización – Reglamentación de ICM	2013 – 2015	2008 – 2017
Producción inicial (año)	45 kg (2017)	S/D
Máxima producción (año)	61 kg (2019)	S/D
Máxima venta mercado interno en Kgs de flor seca (año)	861 kg (2019)	S/D
Hectáreas iniciales cultivadas (año)	S/D	0,2 ha (2017)
Hectáreas actuales cultivadas (año)	S/D	12 ha (2021)
IMPACTO ECONOMICO	Por sustitución de importación y producción propia hubo un impacto positivo de USD 427.000. Una inversión total para el acuerdo de producción con la empresa estatal y el municipio de Toscana de USD 1.690.000; Toscana justificó la inversión como una forma de adquirir datos clínicos para validar la seguridad y eficacia del Cannabis y sus derivados cubiertos por sus servicios de salud. De acuerdo a las ventas de flores de 2019 (861 kilogramos), se puede pensar en un valor superior a los USD 1.700.000 y que, claramente, existe una demanda insatisfecha. No hay datos sobre la generación de empleos ni proyecciones.	Se generaron más de 350 puestos de trabajo, más de USD 31.600.000 en inversiones extranjeras y se calcularon un ingreso de USD 2.220.000 por licencias para cultivo en el 2019.
Exportación valor de referencia USD 7.000 (Fotmer Life Science – Uruguay) por kg de flor seca (año)	S/D	S/D
Importación flores seca ICM kg (año)	800 kg (2019)	S/D

CANADÁ

Canadá, junto con los Estados Unidos, son quizá los países más avanzados en cuanto al desarrollo de la industria del Cannabis medicinal. El proceso de legalización en Canadá tuvo un hecho importante en 2001, cuando se convirtió en el primer país en legalizar el uso medicinal del Cannabis.

Se creó el programa de Acceso Médico a la Marihuana, radicado en el Ministerio de Salud de Canadá (*Health Canada)*, bajo la vigencia de la ley de drogas y sustancias controladas de Canadá. Las personas afectadas o pacientes con receta médica podrían obtener los productos a través del gobierno en forma directa, o a través de una licencia que permita cultivar y luego procesar, pudiendo también a través de la designación de un tercero que cuente con las licencias para cultivar y producir, de modo que el cultivo esté a cargo de un tercero.

Sin embargo, el proceso, que había tomado fuerza durante 2001, adquirió un sentido más industrial durante el 2014, cuando el partido conservador de Canadá modificó la comercialización del Cannabis, ampliando la producción monopólica del Gobierno, a la posibilidad de solicitar permisos y licencias por parte de empresas privadas así como, también, su producción legal para uso recreativo (Arango, 2020).

Producción

A principios del 2014, se habían registrado una producción total de Cannabis con fines medicinales de 6.150 kg, y en el año 2019 se vendieron más de 14.600 kg de flores secas. La producción del 2020 resulta compleja dimensionarla dado que hay una mezcla de datos en lo que se refiere a stock acumulado y con fines no médicos (Health Canada, s.f.). Aun así, da un valor de 668.130 kg donde se puede apreciar en la Figura 24 el sobre stock que está habiendo debido a la falta de ventas y sobreproducción.

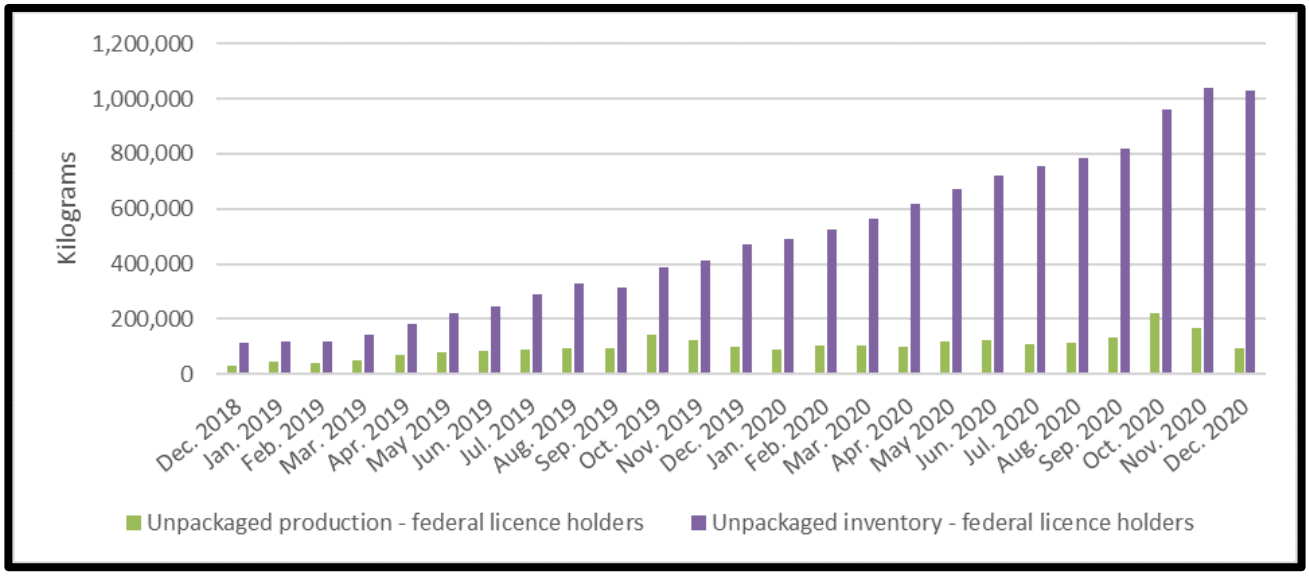

Figura 24 - Evolución de stock de flores secas en Canadá (Fuente: Canadá Health)

En el 2016 habían sido declaradas 10,74 hectáreas cultivas entre ICM y uso no medicinal. Para el 2020, se declararon 620 hectáreas cultivas entre ICM y uso no medicinal (Health Canada, s.f.).

Impacto económico

En lo que respecta a la generación de empleo, se puede estimar que existen más de 9.300 puestos de trabajo en toda la Industria de Cannabis, teniendo en cuenta las 620 hectáreas de ICM y no medicinal de acuerdo a los datos proporcionados por Ramirez *et al.* (2019); a su vez hay más de 35 empresas radicadas que se dedican al cultivo, producción, manufactura y distribución. En Canadá se encuentran las principales empresas de la industria del Cannabis, a saber: Canopy Growth Corporation, Aurora Cannabis, Aphiria Inc., Tilray, entre otras. Como facturación de consumo interno tiene un valor superior a los USD 29.200.000 (Health Canada, s.f.).

Exportación

En 2020, Canadá exportó una cantidad aprobada de 15.684 kilogramos de flores secas para fines médicos y científicos, con un valor superior a los USD 192.200.000. El aumento de las exportaciones con respecto al año anterior (algo más de 7.300 kg) se debió, en parte, a que más cultivadores recibieron la certificación adecuada para exportar a los mercados europeos. Para las industrias médica y farmacéutica, los productores deben obtener el certificado de cumplimiento de la Unión Europea para las buenas prácticas de fabricación (EU-GMP) (Cannabis Benchmarks, 2021).

Importación

El gobierno canadiense está aislando a sus productores de Cannabis medicinal contra la competencia extranjera al no permitir las importaciones para uso médico, es por esto que, pese a sus grandes volúmenes exportados, la importación que ha tenido Canadá para los años 2018-2019 es de tan solo 24,4 kg de flores secas para fines medicinales y científicos (Lamers, 2020c).

ISRAEL

En 2011 se creó la Agencia Israelí del Cannabis Medicinal (IMCA o "YAKAR" en hebreo), fundada y puesta en función en el año 2013. Sin embargo, fue recién en el año 2016 donde la ICM israelí obtuvo sus principales reglamentaciones para su explotación a través de la Resolución 1587 (Invest Israel, 2019).

En la actualidad, el gobierno de Israel otorga licencias de cultivo y procesamiento que da lugar a la disponibilidad de productos de Cannabis de “grado farmacéutico” en las farmacias. Los Procedimientos de Buenas Prácticas de IMCA imponen rigurosos estándares de control de calidad

en toda la cadena de suministro nacional, desde la materia prima vegetal hasta el producto final, en lo referente a la calidad y concentraciones conocidas y supervisadas. Los estándares de grado farmacéutico de IMCA para los procedimientos detallados en su Manual de Procedimientos o Canakopia (elaborado con la ayuda del referente científico mundial en la temática , Profesor Rafael Mechoulam) cubren aquellos relacionados con los productores, fabricantes de productos, distribuidores y farmacias, seguridad y buenas prácticas clínicas (Ministry of Health, s.f.); incluso las normas de "Buenas Prácticas" conocidas por sus siglas IMC (del inglés Israeli Medical Cannabis), descriptas con cierto grado de detalle en el reciente informe argentino "La cadena de valor del Cannabis" (López & Roca, 2020).

Producción

Como una situación particular, se citará el caso de Tikun Olam, una empresa que cultiva y suministra Cannabis medicinal autorizada y supervisada por el Ministerio de Salud de Israel, la cual tuvo la primera licencia de cultivo en Israel. Tikun Olam comenzó como una organización sin fines de lucro en 2005, cuando su fundador, Tzahi Cohen, se puso en contacto con el Ministerio de Salud y le comunicó la necesidad de cultivar 100 plantas de Cannabis con fines médicos (sin compensación económica) en nombre de los pacientes que habían recibido un permiso para usar Cannabis y productos de Cannabis por motivos de salud, pero que tuvieron dificultades para obtenerlos.

Al cultivar Cannabis medicinal, Cohen se centró en la variedad "Zen One Cannabis" con licencia y supervisión del Ministerio de Salud y la Policía de Israel. El producto final, la inflorescencia de Cannabis, fue transferido al profesor Mechoulam de la Universidad Hebrea, para comprobar el porcentaje de principios activos. La investigación mostró que la variedad de Cannabis, que lleva el nombre de uno de los pacientes de la empresa que murió, Erez, contenía un 23% de los ingredientes activos. Ante los impresionantes resultados de las pruebas de laboratorio, y con el aumento en la cantidad de permisos emitidos por el Ministerio de Salud, se decidió extender la licencia de cultivo de la empresa y reubicarla al norte del País para incrementar la producción de ésta variedad y mejorar la seguridad de las instalaciones (Tikun Olam, 2019); pero fue recién en el 2010 donde se consolidó como una empresa, y hoy ya es multinacional con más de 50 empleados y con una facturación anual superior a los USD 4.820.000 (Dun & Brastreet, 2021).

En la actualidad, 31 empresas tienen licencia para cultivar Cannabis medicinal para 71.323 pacientes autorizados, mostrando un aumento continuo año tras año en el número de pacientes que son autorizados a consumir Cannabis con fines medicinales (Figura 25) (Lamers, 2020d).

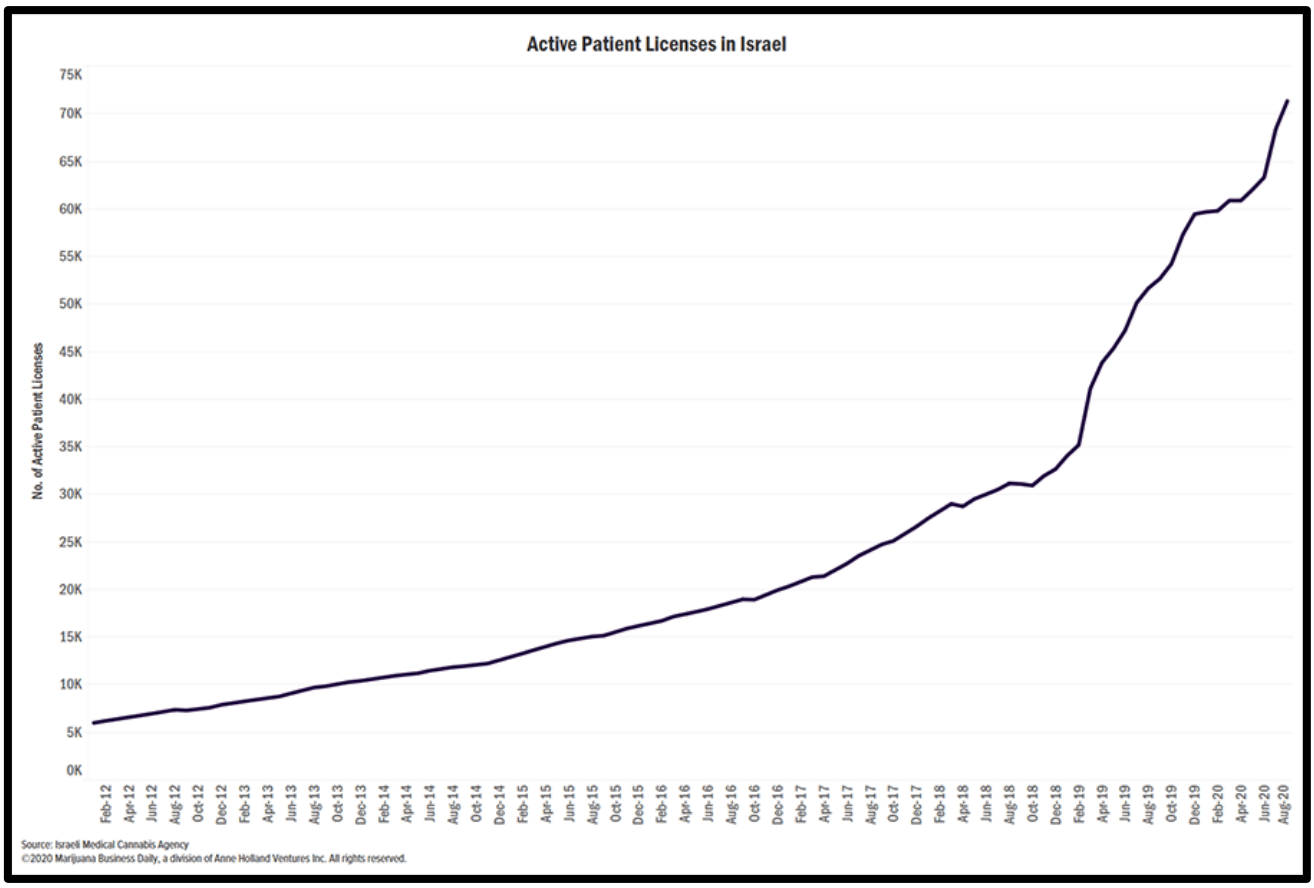

Figura 25 - Evolución de número de pacientes autorizados a acceder a Cannabis medicinal. (Fuente Agencia Israelí del Cannabis Medicinal).

Impacto económico

Teniendo en cuenta la cantidad de pacientes autorizados que hubo en el 2020 a recibir dosis mensuales de Cannabis medicinal y, según los datos encontrados que el consumo mensual promedio de Cannabis medicinal en Israel es de unos 35 gramos por paciente de flores secas (Lamers, 2020d), esto da un valor cercano de consumo interno de 30.000 kg anual, un mercado interno de USD 210.000.000. Sumado a esto, se tiene que existen más de 31 compañías vinculadas directa o indirectamente con la ICM con la generación de más de 300 puestos de trabajos y áreas de innovación tecnológica muy fuertes (Invest Israel, 2019).

Importación

Según datos obtenidos a través de la revista israelita "Cannabis Magazine" acreditada por la Oficina de Prensa del Gobierno (Publicado el 13 / 07 /2020), en Israel, a diferencia de países como Canadá que prohíben o restringen la importación de Cannabis en general, han abierto las puertas a la importación para hacer frente a la escasez que afronta el mercado interno. Según los acuerdos que ya se han firmado, las importaciones aumentarían significativamente para fines de 2020 e incluso se llegaría a las 17 toneladas (Cannabis Magazine, 2020).

Exportación

A la fecha, las exportaciones no están siendo autorizadas, pero la Agencia de Cannabis Medicinal de Israel ha presentado pautas de transición que aprobarían las exportaciones de Cannabis medicinal caso por caso, siempre que los suministros locales sean suficientes para satisfacer la demanda de los pacientes, dando a las empresas autorizadas un nuevo mercado para vender su producto (Marijuana Business Daily, 2019b).

COLOMBIA

En Colombia se legalizó el uso del Cannabis medicinal a finales del 2015. La aprobación de la Ley Nº 1.787 generó un marco regulatorio para el acceso médico y científico del Cannabis, en el cual el Estado guarda control del mercado y otorga licencias a privados para la producción, fabricación, exportación, transformación e investigación; estando prohibida la industria del Cannabis recreativo. En agosto del 2017 se finalizó el proceso de reglamentación de la ley para la fabricación de productos y derivados del Cannabis, el uso de semillas y el cultivo de Cannabis para uso medicinal y científico por parte del Gobierno nacional (Arango *et al.*, 2020).

Producción

El 28 de junio de 2016 se firma la resolución de la primera licencia que autoriza la producción y fabricación de derivados medicinales de Cannabis (Castillo Murcia *et al.,* 2020), otorgada a la firma canadiense PharmaCielo. Si bien al momento de obtener la licencia, no estaba reglamentado el cultivo, se le permitió llevar a cabo una prueba piloto con un número no mayor a 20 plantas, para comenzar con la adecuación de la planta de producción, importación de maquinaria y nueva tecnología, construcción de laboratorios de investigación, que le permitirían, una vez reglamentada la producción, transformar cosechas de Cannabis en derivados (como extractos, aceites o resinas) para exportación, uso nacional o fines de investigación (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

Dos años después de reglamentado el cultivo, el área cultivada en el año 2019 fue de 56 hectáreas con un tamaño promedio de cultivo de 3,8 hectáreas y el rendimiento por hectárea de kilos por flor seca al año fue de 516; por lo que se estimó una producción de 28.900 kg aproximadamente para dicho año (Becerra Elejalde, 2019).

La consultora Crop América ha calculado que, según lo registrado durante 2018, producir un gramo de flor de Cannabis en Colombia cuesta entre USD 0,5 y USD 0,8. Lo que resulta en un mercado competitivo frente a otros países como en Canadá que llega a USD 2,1 y en Holanda está entre USD 2,2 a USD 2,5 (Lopez Bejarano, 2019).

Impacto Económico

Colombia abrió la puerta a un nuevo negocio y se ha convertido en uno de los países que más ha atraído inversionistas, y la razón principal es que fue uno de los primeros que permitió la producción legal de Cannabis medicinal con una regulación de valor agregado para mercados nacionales y de exportación (Martin Bedoya, 2019).

Aun así, las dificultades que se presentan en el crecimiento de la ICM son las restricciones impuestas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima). Para aprobar un producto, este instituto exige estudios clínicos que ralentizan los procesos de producción; además son pocas las empresas que han logrado cumplir los requisitos sanitarios para la exportación de Cannabis (Pascual, 2019).

Con la legalización del Cannabis medicinal, en Colombia se esperaba obtener un recaudo económico significativo; como se mencionó anteriormente, en el 2019 existían 56 hectáreas cultivadas con Cannabis medicinal en el País, con las cuales los ingresos estimados en 2020 deberían haber estado cerca de los USD 99.000.000 por la simple venta de su producción para consumo interno. Además, grandes compañías del sector como Clever Leaves, Pharmacielo, Khiron y demás emprendedores han atraído más de USD 500.000.000 en inversión extranjera, lo cual ha logrado inyectarle a la economía nacional un nuevo ingreso y crecimiento.

Luego de tres años de la legalización de la ICM, se empezaron a evidenciar los impactos positivos en términos macroeconómicos: la generación de empleo y las exportaciones fueron los aspectos en los que, en mayor medida, mostraron éstos efectos. Sin embargo, como refiere el trabajo de Arango y colaboradores (2020), aunque en la etapa temprana de esta industria es complejo medir los impactos futuros, las proyecciones muestran que Colombia tiene un potencial de generación de ingresos muy importante.

En lo que se refiere estrictamente a la generación de empleo, según Fedesarrollo "el empleo generado, que actualmente estaría alrededor de 1.214 ocupados (con 784 empleos agrícolas), llegaría a representar 41.748 empleos en 2030, incluyendo 26.968 empleos agrícolas" (Ramirez *et al.*, 2019). Se trata, por lo tanto, al mismo tiempo de una industria con alta capacidad de generación de empleo, pero con grandes requerimientos de inversión que permiten caracterizarla como intensiva en capital.

Exportación

Las exportaciones de flores secas con fines comerciales no están permitidas desde Colombia, pero es posible enviarlas con fines científicos (Pascual, 2019). Próximamente se va a tener expedido el Decreto Nº 613 aceptando muchas de las inquietudes para la solicitud de exportación de la flor seca; aun así, la ICM en Colombia logró consolidar en 2020 ventas al exterior, sólo de extractos, por un valor de USD 5.000.000, un resultado con una variación superior al 1.600%, frente al total del 2019 de USD 310.270 (Portafolio, 2021).

REINO UNIDO

En noviembre de 2018, el Reino Unido se convirtió en uno de los últimos países europeos en permitir a los médicos recetar medicamentos derivados de Cannabis bajo una ley y su reglamentación posterior (Parliament, s.f.). Aun así, el acceso ha sido extremadamente limitado según los datos oficiales y existe una variedad de circunstancias que hacen a ésta situación, como la resistencia de médicos a recetar o las farmacias a aconsejar su uso por no ser "inventado aquí", entre otros (Nutt et al., 2020).

GW Pharmaceuticals es la única empresa con permiso de producción y ha monopolizado la ICM desde 1998, fundada por los médicos Geoffrey Guy y Brian Whittle; en ese año obtuvieron una licencia de cultivo del Ministerio del Interior del Reino Unido y la Agencia Reguladora de Medicamentos y Productos Sanitarios (MHRA, del inglés Medicines and Healthcare products Regulatory Agency), lo que le permitió a la empresa cultivar, poseer y suministrar Cannabis para realizar investigaciones científicas sobre su uso medicinal . Luego, GW Pharmaceuticals firmó un contrato con Hortapharm BV, una corporación de investigación y desarrollo de Cannabis con sede en Ámsterdam. Ésta empresa fue fundada por dos horticultores expertos de California, Robert Connell Clarke y David Paul Watson, quienes cultivaron y desarrollaron variedades especializadas de Cannabis con permiso del gobierno holandés.

Hoy, GW Pharmaceuticals, produce los derivados de Cannabis medicinal Epidyolex, Nabilone y Sativex y consume toda su propia producción del Reino Unido para sus productos con licencia a nivel mundial (Yüksel, 2019).

Producción

En el Reino Unido, está surgiendo un incipiente mercado aunque con ciertas resistencias como se comentó antes que, una vez superadas, se vislumbra un rápido crecimiento. Recientemente, sobre finales del año 2020, una licencia comercial de Cannabis fue otorgada por el Ministerio de Salud y Servicios Sociales de Jersey a la empresa Northern Leaf, que le da permiso para cultivar, fabricar y exportar Cannabis medicinal con alto contenido de THC. Ésta empresa cuenta con instalaciones de casi 70.000 metros cuadrados de última generación en infraestructura y tecnología, la empresa se ha puesto como objetivo ser proveedor de Cannabis medicinal en toda Europa y se espera que el Reino Unido y Alemania sean dos de los mercados clave para el negocio (Investigate, 2021).

Impacto económico

Entre 2017 y 2019, al menos 800 pacientes al año recibieron alguno de los tres productos de Cannabis con licencia del Reino Unido, y las noticias sobre la apertura de clínicas de Cannabis en el Reino Unido deberían resultar en un acceso ampliado al Cannabis medicinal (Marijuana Business Daily International, 2020) pero, aún, sigue siendo un mercado de unos pocos cientos de pacientes (Nutt et al., 2020).

GW Pharmaceuticals genera 700 puestos de trabajos; en el año 2019 declaró haber obtenido ingresos por USD 311.000.000 con un alto porcentaje de éstos compuesto por exportaciones de sus 3 medicamentos hacia el mundo (López & Roca, 2020). Por otro lado, la empresa Northern Leaf hoy genera 35 puestos de trabajo y, cuando se encuentre en su máxima producción estimada en 6.500 kg de flores secas por año, calcula duplicar éste número y estima unos ingresos por la venta del producto por un valor aproximado a USD 45.500.000 (Nilsson & Fletcher, 2021).

URUGUAY

Uruguay fue el primer país del mundo en regular la producción de Cannabis, tanto para su uso medicinal como industrial y recreativo. A través de la Ley 19.1729 aprobada por el Parlamento el 10 de diciembre de 2013, se creó además el Instituto de Regulación y Control del Cannabis (IRCCA), encargado de implementar la regulación y los controles vinculados a la planta.

En febrero de 2015 se aprobó el Decreto Reglamentario 46/105 para el uso medicinal y la investigación científica. El mismo, ratifica que el Estado y el IRCCA promoverán la investigación que contribuya al conocimiento y producción de evidencia científica respecto al Cannabis, tanto psicoactivo como no psicoactivo. También establece que la elaboración de especialidades vegetales y farmacéuticas debe ser habilitada por el Ministerio de Salud Pública (MSP), así como su distribución y venta también deben tener un registro en el departamento de medicamentos del MSP.

El MSP también tiene potestades sobre los proyectos de plantación con fin medicinal, que deben solicitarse en el IRCCA, justificando la finalidad para la cual será destinado el Cannabis producido (Poder Legislativo, s.f., 2015).

Ahora bien, existe una situación particular para el caso del cultivo de cáñamo no destinado a fines medicinales donde la licencia para el cultivo la otorga el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MGAP), esto hace que, para la obtención de estas licencias, sean menos los requerimientos que las destinadas al mercado medicinal o recreacional. Si bien la legislación

distingue el Cannabis psicoactivo del no psicoactivo a partir del 1% de contenido de THC (ver Tabla Nº 7), para aplicaciones industriales (cáñamo) se exige un máximo de 0,5%.

Respecto de las licencias que otorga el MGAP, entre otras finalidades, puede dar autorizaciones de producción o comercialización de material de propagación (semillas o esquejes) de Cannabis no psicoactivo, siempre y cuando dichas actividades no involucren la producción de flores con fines medicinales (López & Roca, 2020) así como, también, subproductos como extractos ricos en CBD. El extracto de cáñamo está hecho de toda la planta, incluidas las hojas, las semillas y el tallo; la mayoría de los aceites en el mercado que se venden como aceite CBD son 97% o más de aceite de semilla de cáñamo, aceite de mct o glicerina vegetal y 3% de extracto de cáñamo; esto no contiene THC y resulta legal en algunos países (Medical Cannabis News, 2018).

En base a esto último, Uruguay autorizó por Decreto (215/2020) la comercialización dentro de su territorio, así como la exportación de los volúmenes de Cannabis no psicoactivo (cáñamo) cosechados en las zafras correspondientes a los años 2018, 2019 y 2020, pero dichos volúmenes no podrán destinarse al consumo directo dentro del territorio nacional, sino que dentro del mismo sólo podrán ser destinados a la extracción de sustancias que luego puedan utilizarse para la elaboración de productos, tales como cosméticos, aceites, alimentos a base de cáñamo, especialidades vegetales o materias primas vegetales con actividad farmacológica para la fabricación de medicamentos fitoterápicos (Impo, 2020). A la fecha hay, aprobadas por el IRCCA, 51 licencias para la ICM e Industria del Cáñamo (IRCCA, 2021).

Producción

Como referencia inicial se tiene que, en el año 2017, la empresa ICC Labs anunció que había completado su primera cosecha de Cannabis medicinal cultivado bajo la modalidad indoor, 4.000 plantas cultivadas de manera orgánica (rinde aproximado de 200 gramos de flores secas por planta, total 800 kg), en un invernadero de 2.000 metros cuadrados de la compañía en Canelones, Uruguay (Noticias de América Latina y el Caribe, 2017).

En lo que refiere a empresas, en julio de 2020 existían 42 empresas con licencia en el País, de ese total, donde el 80% de éstas son de capital nacional, las cuales sembraron un total de 600 hectáreas (principalmente bajo la modalidad a cielo abierto o *outdoor*, CBD-Hemp); en menor medida cultivos bajo modalidad *indoor* y *greenhouse*), generando trabajo para más de 1.000 personas (250 personas son estables y alrededor de 800 forman parte de la zafra de siembra, cosecha y secado). El rendimiento relevado es bajo sistema *greenhouse* y se ubica en unos 500 a 1.000 kilos de flores secas por hectárea, siendo el promedio de 750 kg por hectárea (Infonegocios, 2020); ésta última ha sido la modalidad de negocio predominante en los emprendimientos de mayor tamaño en la ICM, si bien la producción *indoor* se está expandiendo rápidamente a escala internacional para la producción de Cannabis medicinal, aún no llega a una dimensión de volumen total producido como del outdoor ni el *greenhouse*.

De acuerdo a la información del MGAP, el 90% de las empresas se dedica a la producción de flores hembras no fecundadas o fecundadas orientada a la exportación con fines de producción de resinas fenólicas y/o cannabinoides. Es decir, extractos que pueden terminar en cannabinoides purificados –típicamente CBD– o en extracciones *raw* o crudas o *full spectrum* en las que se preservan todos los cannabinoides, a excepción eventualmente del THC (Uruguay XXI, 2020).

Impacto Económico

Teniendo en cuenta la información histórica de registros para las tres vías de acceso (datos de venta en farmacias autorizadas provistas por empresas con licencias para cultivo y producción; autocultivo y clubes cannábicos), se estima que el impacto económico del mercado regulado de Cannabis (recreativo y medicinal), desde el inicio de su implementación en 2014 hasta el 31/12/2018, fue de aproximadamente USD 23.000.000. El último año con datos, 2018, se vendieron casi 1.640 kg de flores secas. Teniendo en cuenta que el gramo en las farmacias se vende en USD 1,30, nos da un valor de venta acumulada de USD 2.132.000 que corresponde mayoritariamente a fines recreativos. La situación de la mixtura que se produce entre el mercado de la ICM y el recreativo es el principal problema para determinar el impacto de la ICM, como se ha mencionado anteriormente. A su vez, estos índices podrían haber sido superiores ya que en determinados períodos no fue suficiente la oferta de Cannabis en los puntos de venta habilitados (IRCCA, 2018).

Entre los años 2017 y 2018 fueron aprobados en el IRCCA un total de 27 proyectos orientados tanto a la investigación como al cultivo e industrialización de Cannabis con fines medicinales. Muchos de estos con perfiles de investigación agronómica para la estandarización de variedades de Cannabis; de industrialización (extracción y producción de especialidades farmacéuticas); de creación de un banco de germoplasma; y de cultivo de Cannabis psicoactivo para fines medicinales. Con una inversión proyectada en 2017 de USD 11.300.000 (IRCCA, 2017) y en 2018 de USD 60.000.000 (IRCCA, 2018).

Según la tesis de Arango (2020) hay, al menos 19 empresas que desarrollan cultivos con capacidad de más de 1.000 hectáreas y, de acuerdo con las proyecciones, se generarán entre 3.000 y 4.000 empleos en los próximos cuatro años.

Exportaciones

Los ingresos por exportaciones uruguayas se dieron, principalmente, por envíos de flores tanto psicoactivas como no psicoactivas, por un total de USD 7.200.000 y USD 2.000.000 (ICM), respectivamente. Aproximadamente dos tercios de los ingresos por exportación de flores se generaron en 2020 (Pascual, 2020b).

El productor uruguayo Fotmer ya ha exportado casi 2.500 kilogramos de flores secas con alto contenido de THC a Portugal, 500 kilogramos a Israel y 10 kilogramos a Australia (Pascual, 2020a), siendo el volumen total de 3.010 kg. Sin embargo, en la información recopilada no se discrimina recreativo de medicinal.

AUSTRALIA

En noviembre de 2016, el gobierno federal de Australia aprobó la ley que permite prescribir una gama de productos a base de Cannabis como medicamentos no registrados, utilizando los esquemas de acceso especial y prescriptores autorizados (Australian Government Narcotic Drugs Amendment, 2016). En diciembre del 2017, la Administración de Productos Terapéuticos de Australia publicó una guía clínica con respecto a su uso para una variedad de afecciones (Therapeutic Goods Administration, 2017); esto resultaría ser el puntapié inicial a la ICM cubriendo la demanda, inicialmente, bajo la figura de importación de productos.

Producción

A fines de 2019, se habían emitido 92 licencias: 31 para cultivo, 20 para cultivo de investigación, 41 para la fabricación de productos medicinales de Cannabis y otras ocho de naturaleza no especificada que aún no están vigentes. Los titulares de licencias australianos están autorizados colectivamente a producir más de 35.000 kilogramos de flor seca para Cannabis medicinal al año (Tomares, 2020); no se han reflejado en el informe del Departamento de Salud de Australia los motivos por los cuales se autoriza dicho esquema de producción aun sabiendo que éste valor es muy superior a la demanda interna futura anticipada (Marijuana Business Daisly, 2020b).

Según un trabajo de la Universidad de Sidney en conjunto con la empresa MGC Pharmaceuticals, Australia, en el año 2017, tenía una demanda interna de alrededor de 8.000 kg de flor seca al año, simulando los modelos de consumo de Israel y Canadá (Cohen et al., 2017). Si bien hoy, para el acceso medicinal australiano, no se acerca a éstos niveles de consumo, para cubrir una parte del consumo interno, lo está haciendo a través de la importación de flores desde Canadá y Europa (Marijuana Business Daisly, 2021).

Así, según la Medicinal Cannabis Industry Australia (MCIA), a pesar de que Australia tiene suficientes productores autorizados para satisfacer la demanda nacional, esto no se correlaciona con la experiencia de la industria y las estimaciones de producción final (menos del 10% del Cannabis medicinal es de producción nacional); así, se necesitan mejoras sistémicas para favorecer el acceso de los pacientes y ayudar a las empresas a establecerse y proveer productos a través del sistema australiano (Lamers, 2020a). La MCIA estima que al menos el 95% de las recetas y aprobaciones actuales para el Cannabis medicinal provienen de productos importados (Tomares, 2020).

Impacto económico

A principio de 2018 existían 3.000 pacientes activos (Marijuana Business Daisly, 2021), para mediados del 2020, se llevaban emitidas más de 30.000 aprobaciones oficiales para pacientes que pueden acceder a más de 100 productos diferentes a base de Cannabis, incluidos materiales

botánicos, aceites y aerosoles proporcionados por fabricantes y distribuidores aprobados por el gobierno (Lintzeris et al., 2020). Sobre finales de abril de 2021 se habían aprobado más de 45.000 nuevas recetas. Teniendo en cuenta los últimos 3 meses, de promedio, se autorizaron 8.230 nuevos pedidos cada mes (Therapeutic Goods Administration, 2021). Esto último muestra la rápida evolución de respuesta médico-paciente-agencia regulatoria y, además, representa un valor de mercado interno de USD 152.000.000 que no está siendo cubierto (Marijuana Business Daisly, 2021).

Según refiere la Oficina de Control de Drogas australiana, hoy existen más de 60 empresas que se dedican al cultivo, manufactura o importación dentro de lo que es la cadena de valor de la ICM (The Office of Drug Control, 2021). También se está generando un volumen importante de inversión extranjera y creación de empleos. Un caso de resonancia, es el de la compañía australiana de Cannabis medicinal, Australian Natural Therapeutic Group, recientemente fusionada con la empresa canadiense Canadian Asterion Cannabis Inc., donde se unieron para desarrollar uno de los proyectos más ambiciosos del mundo. Se realizarán cultivos, fabricación e I + D sobre Cannabis medicinal con energías renovables, con una inversión en infraestructura de USD 400.000.000 para los próximos meses, con 75 hectáreas que producirán más de 500.000 kg de Cannabis medicinal al año y creará unos 1000 puestos de trabajo regionales (Tung, 2021).

Importación

En el año 2019, importaron alrededor de 200 kilogramos de flores secas de Canadá (Lamers, 2020b). A pesar del bajo volumen encontrado de importación, esto deja en evidencia que el mercado australiano está sin poder cubrirse, incluso con importación de derivados, probablemente por las deficiencias del propio sistema gubernamental y que requiere mejoras.

Exportación

La empresa Little Green Pharma envió 789 litros de aceite de Cannabis a Alemania, por un valor de USD 436.000, y declaró que los tiempos involucrados en todo el proceso de exportación fueron de 22 meses comprendidos en: negociaciones, inspecciones, auditorías de calidad, adquisición de licencias y permisos de estupefacientes de Alemania y Australia (Marijuana Business Daily, 2020b).

Por otro lado, a principios del 2021, la compañía australiana de Cannabis medicinal Australian Natural Therapeutic Group firmó un acuerdo por nueve años y USD 92.000.000 con la empresa alemana Cannamedical Pharma para exportar flores de Cannabis medicinal australiano a Europa. El acuerdo incluye la asesoría para construir instalaciones con los estándares europeos (EMEA GACP), así como con los estándares australianos. Sin la certificación EMEA GACP, los productores solo pueden exportar aceite u otros productos secundarios en Alemania (Redrup, 2021).

HOLANDA (PAÍSES BAJOS)

Holanda fue uno de los primeros países del mundo en introducir un programa de Cannabis medicinal, en marzo de 2000 fue fundada la Oficina para el Cannabis Medicinal (OMC), comenzando sus actividades como agencia nacional el 1 de Enero de 2001. Dicha oficina es la responsable de la producción de Cannabis para uso médico y científico, y otorga a la empresa Bedrocan, el monopolio como mayoristas en los Países Bajos para la importación y exportación, tanto del Cannabis como de sus derivados.

Tras un periodo inicial de preparativos, el Cannabis medicinal empezó a distribuirse a través de las farmacias de Holanda sólo mediante receta médica en septiembre de 2003 (Hazekamp, 2006).

Producción

Desde 2003, el Cannabis es producido por Bedrocan y está destinado exclusivamente al uso medicinal. Los datos encontrados muestran que, en el año 2010, se habrían producido y vendido 100 kilogramos de flores secas para el consumo interno y 10 kilogramos para exportación. Entre 2013 y 2018, las ventas de Bedrocan se multiplicaron hasta casi 2.600 kilogramos y, debido al fuerte aumento de la demanda, el gobierno holandés está considerando otorgar licencias a un segundo productor de Cannabis.

Impacto económico

Bedrocan Internacional cuenta con unos ingresos en el año 2020 de USD 17.560.000 y con una planta de 67 empleados de contratación directa (Dun & Bradstreet, 2021).

Exportación

Más de la mitad de la producción de Bedrocan se destina a la exportación y se destina a pacientes en países como Alemania, Italia y Polonia. En el 2019, de los 3.950 kg producidos, 580 kg fueron para consumo interno y 3.370 kg para exportación (Marijuana Business Daily International, 2020).

ESTADOS UNIDOS (EEUU)

A principios del siglo pasado, el gobierno federal de EEUU se encamino en una serie de actos, regulaciones y propaganda en contra de la producción y uso del Cannabis, que culminaron en 1961 con la aprobación de la Convención Única de Estupefacientes por la Organización de Naciones Unidas (ONU); la adopción de esta convención quitó el estatus de legalidad al Cannabis,

el cual quedó prohibido en el mundo entero. Años más tarde, en 1996, después de los descubrimientos de las cualidades medicinales de esta planta, el estado de California promulgó la propuesta 215 para poder legalizar el Cannabis medicinal. La autonomía estatal permitió que cada estado del País despenalizara y regulara los productos derivados del Cannabis para el tratamiento de enfermedades como el Parkinson y el cáncer, y hasta hace muy poco tiempo presentaban una prohibición federal (National Conference of State Legislatures , 2021).

En este País, el Cannabis se ofrece en los dispensarios legales y las formas de expenderlo van desde flores hasta productos procesados como aceite, hashis, resina, entre otros. A su vez, se ha expandido en las áreas de la salud y el bienestar, sector donde se fabrican productos con CBD en forma de aceite o caramelo para tratar patologías como la epilepsia o enfermedades que causan fuertes dolores.

En diciembre del 2020, la Cámara de Representantes aprobó la despenalización de la marihuana a nivel federal en donde se eliminaría la marihuana de la Ley Federal de Sustancias Controladas, que la clasifica, junto con la heroína y la cocaína, como un narcótico peligroso y establece sanciones a quienes sean detenidos con ella en su posesión. Este cambio, a nivel federal, con certeza tendrá un impacto positivo en lo que se refiere a la ICM en EEUU (Infobae, 2020).

A partir del 18 de mayo de 2021, hay 36 estados y 4 territorios que permiten el uso médico de productos de Cannabis, en varios de éstos se combina la situación de tener legalizado el consumo recreativo dando lugar a la explotación de la industria del Cannabis recreativo. Hoy existen sólo 22 (entre estados y territorios que integran al País) donde, únicamente, es legal el Cannabis medicinal, a saber: Arizona, Arkansas, Connecticut, Delaware, Florida, Hawaii, Louisiana, Maryland, Minnesota, Missouri, Montana, New Hampshire, New Jersey, New Mexico, New York, North Dakota, Ohio, Oklahoma, Pennsylvania, Rhode Island, Utah, West Virginia y Puerto Rico (National Conference of State Legislatures, 2021). Cuentan con legislaciones que habilitan el uso medicinal y/o recreativo donde se cultiva, produce, transforma, vende y graba impositivamente el Cannabis y sus derivados (ver Figura 26).

El caso de EEUU es un claro ejemplo de procesos mixtos con resultados mixtos, donde tanto referéndums como procesos legislativos lograron dar respuesta a distintas necesidades e intereses, con regímenes regulatorios que oscilan entre aquellos que priorizan la salud pública y aquellos que más bien persiguen fines comerciales legítimos y objetivos recaudatorios (Aguilar et al., 2018), como ejemplo de ésta situación se dio lo siguiente:

- 14 estados han legalizado el Cannabis medicinal por la vía del referéndum: California en 1996, Washington, Oregón y Alaska en 1998, Maine en 1999, Nevada, Hawái y Colorado en 2000, Montana en 2004, Michigan en 2008, Arizona en 2010, y Dakota del Norte, Florida y Arkansas en 2016.

- 15 estados lo han hecho por la vía legislativa: Vermont en 2004, Rhode Island en 2006, Nuevo México en 2007, Nueva Jersey en 2010, Delaware en 2011, Massachussets y Connecticut en 2012, Nuevo Hampshire e Illinois en 2013, Nueva York, Minnesota y Maryland en 2014, Pensilvania y Ohio en 2016 y Virginia Occidental en 2017.

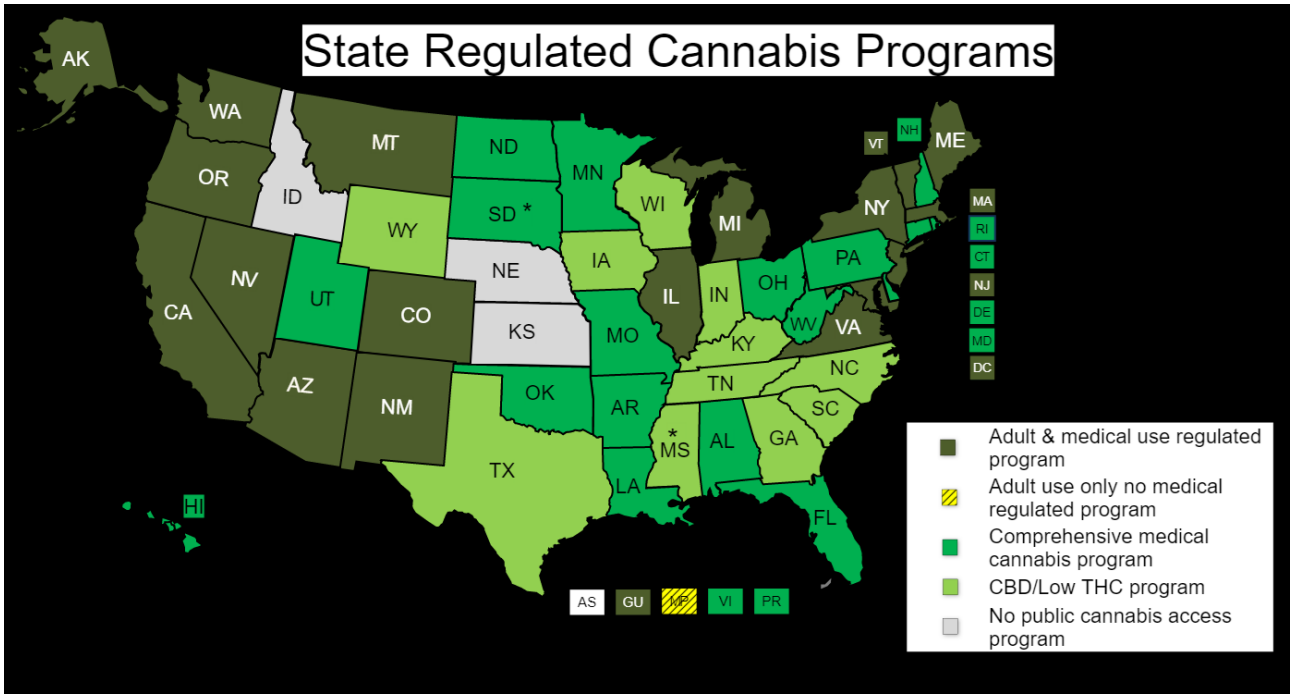

Figura 26 - Estados que integran EEUU con las distintas condiciones legales del Cannabis. De National Conference of State Legislatures (Mayo 2021)

EEUU es el País donde más impacto ha tenido la industria del Cannabis en general, en el 2019 se calculó que el valor de mercado de la industria cannábica fue de USD 30.100.000.000 (Grand View Research, 2020); de hecho, según describe en su informe López (López & Rosas, 2020), al 2019, existían más de 4.200.000 pacientes que usaban Cannabis medicinal. Incluso se encuentran radicados los grandes participantes clave de este mercado como lo son Aphria, Aurora Cannabis Inc., Tilray y Canopy Growth Corporation, entre otros.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la gran diversidad de información para éste País y sus estados que lo componen, generan una gran distorsión a los objetivos del presente trabajo, se analizó la situación de la ICM en un estado que carece del uso recreativo con el fin de fijar el enfoque correcto para el estudio de la ICM, tomando el ejemplo del estado libre asociado de Puerto Rico.

PUERTO RICO

El proceso de legalización del Cannabis medicinal en Puerto Rico inició en 2015 cuando el gobernador Alejandro García Padilla le ordenó a la Secretaría de Salud (Orden Ejecutiva n.º OE-

2015-35) reclasificar el uso medicinal del Cannabis conforme a la ley de sustancias controladas del País, lo que viabilizó el uso médico de los derivados de Cannabis en la isla, implementado por el Reglamento del Departamento de Salud de Puerto Rico n.º 8766 el 4 de mayo de 2015. Luego, en julio de 2017, la Administración Rosselló promulgó la Ley Nº 42-2017 que legaliza y regula el uso del Cannabis con fines médicos; y en el 2018 se promulgó el nuevo "Reglamento para el estudio, el desarrollo y la investigación del Cannabis para la innovación, las normas aplicables y Límites" (Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal s.f., 2018).

Producción

De un reciente informe de ICEX – España Exportación e Inversiones (2020), se desprenden los siguientes datos, a saber:

- En Puerto Rico, 32 de los 78 municipios registran actividad para el cultivo de Cannabis medicinal.
- En la actualidad, hay más de 30 licencias vigentes las cuales conforman un área de 59.830 metros cuadrados (casi 6 hectáreas) de cultivo.

Algunos aspectos en relación con el cultivo del Cannabis medicinal que se especifican en la Ley Nº 42-2017 Capítulo X son:

- Todo establecimiento dedicado al cultivo deberá contar con la licencia de cultivo por parte del Dpto. de Agricultura cuya vigencia es de 1 año.
- Se requiere un curso de buenas prácticas agrícolas (GAP).
- Se prohíbe el uso de químicos que pongan en peligro la salud pública, como plaguicidas, herbicidas o fungicidas.
- La estructura del cultivo debe ser una estructura cerrada, cubierta y cercada.

Impacto económico

Diferente de cualquier otro cultivo en la isla, el de la ICM está destinado en un 100 % a la demanda local. Además, los efectos de su industria están siendo beneficiosos para la economía portorriqueña, puesto que todas las fases de su negocio (cultivo, I+D, manufactura, logística y distribución) se realizan localmente. De esta forma, el sector más importante en la ICM lo componen los pacientes, éstos son la razón de ser de la implementación de esta política pública dirigida al mejoramiento de su salud (Rodriguez Burgos, 2019).

Según las estadísticas de pacientes aportadas por la Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal del Departamento de Salud, a fecha de julio de 2019, en Puerto Rico existían 92.499 pacientes certificados. A cuatro años de la legalización del Cannabis medicinal, la industria del Cannabis en Puerto Rico ha crecido de forma exponencial, en la isla ya se cuenta con 38 cultivos,

30 manufactureras, 162 dispensarios, más de 100 mil pacientes certificados, 197 médicos autorizados a recetar Cannabis (Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal s.f., 2021), 24 operaciones de transporte y un proyecto de investigación (Virela, 2021).

El valor de mercado por año alcanza los USD 50.000.000 y en impuestos de ventas y de uso (IVU) el Gobierno recauda alrededor de USD 5.800.000 (ICEX – España Exportación e Inversiones, 2020). En cuanto a la generación de empleo, sólo en dispensarios, se crearon más de 8.000 puestos de trabajo (Noticel, 2019).

Exportación e importación

Puerto Rico comparte régimen aduanero con los Estados Unidos, donde la importación y exportación de productos que contengan Cannabis está regulada por la Food and Drug Administration (FDA) junto con la Drug Enforcement Administration (DEA), que es la agencia federal responsable de hacer cumplir las leyes y regulaciones de sustancias controladas. De este modo, dado que, hasta hace muy poco tiempo, el gobierno federal clasificaba al Cannabis como una sustancia controlada sin uso medicinal y potencial abuso de uso, la ley federal prohibía la importación y el comercio interestatal de Cannabis en EEUU, incluido Puerto Rico. No obstante, es posible, aunque muy difícil, conseguir un permiso de comercio interestatal de Cannabis a EEUU a través de la DEA para ciertos fines muy particulares (ICEX – España Exportación e Inversiones, 2020).

ALEMANIA

En enero de 2017, el Parlamento Federal de Alemania (Bundestag) reconoció, legalmente, al Cannabis como medicina. La ley entró en vigor el 10 de marzo de 2017, incluyó la creación la Agencia Nacional de Cannabis bajo el Instituto Federal de Medicamentos y Dispositivos Médicos (BfArM, de sus siglas en alemán de Bundesinstitut fûr Azeimittel und Medizinprodukte) para supervisar el nuevo proceso, respetando los tratados internacionales sobre drogas, "Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes", que plantean la decisión de limitar exclusivamente la producción, la fabricación, la importación, la distribución, el comercio, el uso y la posesión de drogas a los fines médicos y científicos.

La Agencia Nacional de Cannabis controla el cultivo, la cosecha, el procesamiento, el control de calidad, el almacenamiento, el envasado y la entrega a mayoristas y farmacéuticos o fabricantes. La agencia tomará posesión del Cannabis con fines medicinales después de la cosecha, se almacena allí y no se distribuye desde allí. Estos pasos estarán ubicados en los respectivos productores u otras empresas encargadas. El cultivo se realizará por empresas que han sido seleccionadas en un proceso de licitación a nivel europeo y encargadas por la agencia del Cannabis; en abril y mayo de 2019, el BfArM adjudicó el contrato para el cultivo, recolección y

procesamiento de Cannabis con fines médicos con un peso total de 10.400 kg durante cuatro años (Bundesinstitut für Azeimittel und Medizinprodukte [BfArM], s.f.).

Producción

Están en un período aún de prueba; como se mencionó anteriormente, en mayo de 2019, el BfArM confirmó las empresas ganadoras de la licitación, a saber: las empresas canadienses Aphria y Aurora, junto con la empresa alemana de Cannabis Demecan. Combinadas, las tres empresas esperan producir 2.600 kilogramos de flor de Cannabis de calidad farmacéutica por año durante un período de cuatro años. Sólo pueden vender su producto a la Agencia de Cannabis, al precio ofrecido durante el proceso de solicitud (Pharmazeutische Zeitung, 2019).

El precio al que la Agencia compra el Cannabis a los productores es específico para cada uno de los 13 lotes ofertados, de los cuales Aurora y Aphria tienen cinco cada uno y Demecan tiene tres. En un comunicado anterior, el gobierno alemán dijo que espera pagar unos € 2,3 por gramo, en promedio. Sólo se cultivarán tres «tipos» de Cannabis medicinal en Alemania:

- El «**Tipo 1**» tiene entre un 18% y un 22% de THC y menos de un 1% de CBD. Aurora producirá 1.000 kg, Demecan 400 kg y Aphria 200 kg por año (TOTAL = 1.600 kg)

- El «**Tipo 2**» tiene entre 12% y 16% de THC y menos de 1% de CBD. Aphria producirá 400 kg y Demecan 200 kg por año (TOTAL = 600 kg).

- El «**Tipo 3**» tiene entre el 5% y el 9% de THC y entre el 5% y el 9% de CBD. Aphria producirá 400 kg por año (TOTAL = 400 kg).

Solo se utilizará Cannabis que haya sido cultivado de acuerdo con los requisitos de las "Buenas prácticas agrícolas y de recolección - GACP" (BfArM,. s.f.) , y los requisitos de la monografía "Flores de Cannabis " ó *Monographien Cannabisblüten-Cannabis flos* (Deutsches Arzneibuch, 2018).

Los cultivadores deben entregar, al menos, el 80% de las cantidades acordadas. La primera entrega se esperaba que fuera para finales del 2020 pero aún no hay fuentes oficiales que esto haya sucedido, ni tampoco se sabe la cantidad de empleos generados (Pothead, 2020).

Importación

La cantidad de importaciones de Cannabis medicinal de este País ha estado creciendo rápidamente, con un crecimiento anual de más del 100% para 2018 y 2019. Sin embargo, se redujo al 37% para finales del 2020, año en el que Alemania importó un total de 9.249 kilogramos de flores secas. (O´Brien, 2020), dando un valor superior a los USD 64.740.000.

ITALIA

Si bien el uso del Cannabis con fines medicinales fue legalizado en Italia en 2013, la comercialización fue regulada recién en 2015. En 2016, el Ministerio de Salud comenzó a autorizar la producción, fabricación, comercio, exportación, tránsito y compra de Cannabis o derivados, mientras que, para reducir los costos y facilitar el acceso a la mayor cantidad de población, las autoridades italianas comenzaron a cultivar Cannabis en el Establecimiento Químico Farmacéutico Militar de Florencia (SCFM-FLORENCE), con control estatal y protección del ejército (Ministerio della Salute, 2018). Si bien esta ley también favoreció al cultivo de cáñamo y esto resultó ser muy beneficioso para algunas empresas italianas que lo usan para fabricar productos a base de cáñamo, aquí nos enfocaremos en ésta empresa "SCFM-FLORENCE", como modelo interesante a destacar por ser una asociación de tipo estatal, y única en Italia, hasta la fecha, como ejemplo interesante para el presente trabajo.

Producción

A fines de enero de 2017 estuvo a disposición de los usuarios medicinales la primera cosecha, cerca de 45 kilogramos de flores secas, que sirvió para satisfacer una parte de la demanda, mientras que el faltante fue cubierto con Cannabis importado de Holanda (Revista THC, 2016). En 2018, SCFM-FLORENCE, comenzó a comprar suministros de Cannabis medicinal a la empresa canadiense Aurora para tener más productos disponibles y, así, abastecer a las farmacias. En el año 2019 lograron obtener 61 kg de flores secas determinando un impacto positivo de USD 427.000 por sustitución de importación y producción propia (Marijuana Business Daily International, 2020).

Impacto económico

En noviembre del 2019 SCFM-FLORENCE firmó un acuerdo con la región italiana de Toscana para explotar la ICM, aumentar su producción y generar evidencia sobre la eficacia y seguridad del uso de Cannabis con fines medicinales; este acuerdo es una continuación de una colaboración en curso entre las dos entidades. El proyecto tiene una duración de tres años, que podría ampliarse, y se centrará en tres áreas:

- La producción de flor de Cannabis para uso médico.
- La estandarización de extractos de aceite.
- El diseño y realización de ensayos clínicos.

La inversión total asciende a USD 1.690.000. De ese total, la SCFM-FLORENCE aportará USD 724.000 y la región de Toscana USD 960.000. El gobierno de la Toscana justificó

la inversión como una forma de adquirir datos clínicos para validar la seguridad y eficacia del Cannabis y sus derivados cubiertos por sus servicios de salud (Marijuana Business Daily International, 2020).

En cuanto al mercado interno estimado a partir de las ventas de flores secas del 2019 (861 kilogramos), se puede pensar en un valor superior a los USD 1.700.000 y que, claramente, muestra una demanda insatisfecha.

Importación

Italia sigue representando unos de los mercados de Cannabis medicinal más destacados de Europa por volumen de flores y otros productos vendidos como preparaciones magistrales, de origen importados. Hasta la fecha, la mayor cantidad del Cannabis medicinal empleado por los pacientes proviene de Países Bajos y Canadá, hecho que aumenta mucho el costo del producto (hasta USD 45 el gramo). Los datos clave sobre el mercado italiano de Cannabis medicinal en 2019 incluyen (Marijuana Business Daily International, 2020):

- Se vendieron 861 kilogramos de flores secas, un 50% más que las ventas en 2018.
- Más del 80% de las flores vendidas a los pacientes se importaron de los Países Bajos. El resto fue producido a nivel nacional por el ejército o suministrado por Aurora Cannabis, producido en Canadá.

LESOTO

El Cannabis se ha cultivado ampliamente en el reinado de Lesoto, uno de los países más pobres de África, desde tiempos inmemoriales, y ha sido utilizada durante mucho tiempo como medicina por los nativos Basotho. Pero, la Ley de Abuso de Drogas de 2008, prohibió su consumo para uso recreativo y, a su vez, sentó las bases para la ICM en el País (Lesotho Trade Portal, 2008). Esta industria se reglamentó a finales del 2017 posibilitando la elaboración de productos derivados de Cannabis y su exportación. Dichas actividades son la principal fuente de ingresos de la ICM en Lesoto, un País que cuenta con un índice elevado de pobreza, corrupción y explotación laboral, que puede llegar a resultar en una ventaja abusiva y competitiva desleal frente a los otros países productores (Vickers, 2019).

Producción

El clima de gran altitud, la baja humedad y el acceso al agua, así como las tarifas de servicios públicos, impuestos y mano de obra de bajo costo, hacen que la ICM en Lesoto tenga costos de producción que lo hacen muy competitivo.

Llama poderosamente la atención la calidad de infraestructura e inversión que se hizo, y que se continúa haciendo, la cual será detallada en los próximos párrafos, pronosticando aquí que Lesoto será un jugador importante en el corto plazo en la ICM de grado farmacéutico.

La primera empresa en obtener una licencia de cultivo en el año 2017 fue Verve Dynamics en su planta de 2.000 metros cuadrados (0,2 hectáreas) (Botanical Resource Holdings Ltd, 2017).

Luego le siguió MG Health Ltd (también conocida como MediGrow Health), otra empresa que obtuvo una licencia de cultivo, situada a las afueras de Maseru, la capital de Lesoto, en la región montañosa cerca de la presa Mohale a 2.000 metros sobre el nivel del mar; allí opera una planta de cultivo y fabricación de Cannabis. El invernadero de 5.000 metros cuadrados (0,5 hectárea), equipado con controles internos de clima, temperatura, humedad e iluminación, alberga plantas que se secan y recortan para producir 250 kg de flor de Cannabis de grado farmacéutico cada mes, (3.000 kg anual). El plan maestro de MG Health Ltd. es aumentar esta producción a 100.000 kg de flor de Cannabis por año utilizando un área de cultivo de 160.000 metros cuadrados (16 hectáreas) (Daniel, 2021).

Si bien la mayoría de las licencias emitidas hasta la fecha restringen el cultivo a 2-3 hectáreas y sólo greenhouse e/o indoor, una empresa (Bophelo) obtuvo, en 2018, una licencia para operar uno de los sitios más grandes de Lesoto con 5 hectáreas bajo condiciones certificadas de calidad y manufactura de la Comunidad Europea (EU-GMP), con un potencial de producción anual de casi 4.600 kg de concentrado o extracto de Cannabis de grado farmacéutico, pensado para el mercado europeo a un precio estimado de USD 10 por gramo, mientras que el costo total FOB listo para la exportación no excederá los USD 2 por gramo. El estado también otorgó a Bophelo la aprobación preliminar para expandirse hasta 200 hectáreas y, en el 2019, consideraban otorgar permiso para el cultivo al aire libre (Businesswire, 2019) situación que aún no se pudo corroborar si, finalmente, se efectúo o no.

Impacto económico

En 2018, Lesoto se convirtió en la primera nación africana en emitir licencias para el cultivo de Cannabis con fines medicinales. Allí, los inversores extranjeros, incluidas las empresas canadienses Supreme Cannabis Co., Canopy Growth Corp. y Aphria Inc., han

invertido desde entonces más de USD 31.600.000, atraídos por el bajo costo de producción. MG Health, el mayor productor comercial de Lesotho, recibió USD 7.600.000 de Supreme Cannabis el año pasado a cambio del 10% del negocio entonces conocido como Medigrow Lesotho (Supreme Cannabis ha dicho que eventualmente quiere exportar aceites de Cannabis medicinal de Lesoto a Canadá). El gigante canadiense Canopy Growth pagó más de USD 21.000.000 para adquirir una empresa local de Lesoto, Daddy Cann, en mayo de 2018. En el mismo mes, la empresa canadiense Aphria formó una empresa conjunta con la local Verve Dynamics con un acuerdo por USD 3.000.000.

En cuanto a la generación de empleo, sólo la empresa MG Health emplea 350 personas actualmente y planea emplear hasta 3.000 trabajadores a nivel local una vez que alcance la producción completa en unos pocos años (Vickers, 2019).

En el año 2019, el gobierno introdujo cambios en las tarifas de las licencias para intentar evitar el problema de que las empresas obtenían licencias de manera especulativa. Ahora, las empresas deben pagar alrededor de USD 37.000 por licencia, lo que ha limitado la capacidad de las empresas nacionales para establecerse frente a grandes actores internacionales, pero ha asegurado que aquellos a los que se les otorgan licencias tengan la intención de crecer, aun así a septiembre de 2019 ya se habían concedido 60 licencias, con un valor de extrapolación de USD 2.220.000 (Marijuana Business Daily, 2019a).

Exportación

En el mes de abril del 2021, MG Health se ha convertido en la primer empresa de África en recibir una licencia para vender Cannabis medicinal a la Comunidad Europea, esta empresa anunció que había cumplido con los estándares de buenas prácticas de fabricación de la Comunidad Europea (EU-GMP), lo que le permite exportar flores, aceite y extractos de Cannabis como ingrediente farmacéutico activo. Exportará su primer lote a Alemania a finales del 2021 (Charumbira, 2021).

6 Identificación y gestión de tareas de contacto con inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la industria en la Provincia.

6.1 Relevar, clasificar y analizar información de antecedentes de inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la ICM en la Provincia.

Como plantean Luengas Bonilla y colaboradores (2021) en su trabajo de tesis de grado titulado "Análisis de inversión extranjera directa en Colombia en el sector cannábico",

hay que partir de la comprensión y el enfoque sobre la inversión extranjera directa tomando la definición del Fondo Monetario Internacional (FMI): la inversión extranjera directa "es una categoría de la inversión transfronteriza relacionada con el hecho de que un inversionista residente en una economía ejerce el control o un grado significativo de influencia sobre la gestión de una empresa que es residente en otra economía". Así se tiene que, en Colombia, grandes compañías como Clever Leaves, Pharmacielo, Khiron y demás emprendedores han atraído más de USD 500.000.000 en inversión extranjera, lo cual ha logrado inyectarle a dicha economía un nuevo ingreso y crecimiento (Castillo et al., 2020).

Lo interesante de ésta incipiente industria es que atrae los procesos de diversificación en las empresas, inversiones en líneas complementarias de sus productos, o con el objetivo de aprovechar la tendencia alcista de la industria del Cannabis. Ejemplos de esto resulta el caso de la empresa "Canopy Growth", creada en Canadá en 2014 con una capitalización bursátil que llegó a superar los € 15.000.000, quien tiene como principal accionista a la estadounidense Constellation Brands, una de las mayores compañías de bebidas del mundo; lo mismo con la empresa canadiense Tilray, con relaciones con la farmacéutica suiza Novartis y participada por la primera cervecera mundial, Anheuser-Busch InBev de Bélgica; o el caso de la empresa canadiense Cronos que tiene como accionista principal a Altria Group (EE.UU.), la propietaria de la tabaquera Marlboro (Rodriguez, 2019).

Para llevar adelante este punto se realizó un muestreo cuantitativo discriminado por empresas del sector farmacéutico (todos los integrantes de la cadena de valor) a nivel nacional e internacional, empresas de otros sectores con antecedentes de diversificación, incubadoras de empresas de base tecnológica, aceleradoras de empresas, inversores y empresas específicas del sector Cannabis en países con la ICM legalizada como Colombia, Uruguay, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Canadá, Australia, Israel, España, Lesoto, entre otros, obteniendo un Universo superior a 650 muestras.

Sobre estas 650 muestras se procedió a realizar una selección bajo un criterio de inclusión cualitativo tomando en consideración antecedentes de inversión en sector salud (principalmente en la ICM) y afines, antecedentes de participación o inversión en Latinoamérica en proyectos de investigación y desarrollo del sector salud, antecedentes de participación en alguna parte de la cadena de valor de la ICM, entre los principales criterios. De este modo se llegó a una Población Objetivo superior a las 50 muestras a las que se convocó a entrevistas mediante una encuesta (Anexo III) que sirvió de base para resolver consultas puntuales.

Luego se procedió a identificar los referentes que integraron la Población Objetivo a través de publicaciones en sitios webs oficiales, prensa digital y/o entrevistas con intermediarios que facilitaron sus contactos. Los mecanismos de contacto con estos actores

fueron a través de redes sociales de uso profesional (Linkedin principalmente), correos electrónicos, comunicación telefónica, mensajería virtual tipo WhatsApp y/o videoconferencia (Zoom y Meeting).

El trabajo de generar confianza con los entrevistados fue muy dificultoso, así como convencerlos de participar de la entrevista, conseguir su participación en las encuestas incluyendo la autorización de su identificación, como se detallará más adelante. Quizás esto responda a varios factores como perfil bajo de los actores y/o una imagen en la reciente incursión de la ICM Argentina que aún tiene el estigma negativo en lo social.

Para la realización de las encuestas se tomaron las siguientes definiciones:

Alianzas productivas: "El concepto de alianzas productivas corresponde a la capacidad de los diferentes actores de la cadena de coordinar esfuerzos, recursos y habilidades, para de manera conjunta solucionar problemas y aprovechar oportunidades. Las alianzas productivas se definen como los acuerdos o vínculos entre dos o más actores, que se unen para alcanzar objetivos comunes de una manera eficiente. Este tipo de cooperación puede involucrar intercambio de conocimiento, tecnología, confianza, capacidades; compartir riesgos y beneficios." (Piñones et al., 2006).

Trabajo a fasón: es aquel en que una empresa, taller o trabajador a domicilio transforma materiales con su propio trabajo, conocimiento, maquinarias y herramientas por pedido de un tercero. Por el producto final de este proceso de transformación la empresa, taller o trabajador a domicilio recibe una retribución de quien le encomendó la tarea. La comercialización y distribución de este producto, y cualquier otra decisión que se pueda tomar respecto de él, corre por cuenta de quien encargó y pagó por el trabajo a fasón.

En su práctica más corriente, el "fasonista" recibe directamente las materias primas e insumos para la producción, pero en ciertas ocasiones puede recibir un monto de capital para la compra de los mismos. El trabajo a fasón siempre está basado en un mismo esquema: el cliente decide qué, cómo, cuánto producir y cómo organizar la distribución y comercialización de lo producido; el o los trabajadores, empresa o taller venden el servicio de transformación de un cierto tipo de materia prima en otra cosa (Balladares, 2012).

6.2 Entrevistar a los actores como resultado del análisis de la información.

Las personas que han participado activamente en resolver las inquietudes planteadas en la encuesta antes descripta, son una referencia válida e interesada en participar del desarrollo del sector que aplicará a la ICM nacional, sus perfiles de actuación

industrial son muy diversos pero representativos a cada eslabón de la cadena del valor de esta industria o nichos donde aplicaría. Así se obtuvo la participación de actores nacionales e internacionales del sector farmacéutico, bebidas y alimentos, emprendedorismo de base tecnológica en salud, agroindustria – cosmético cannábico, incluso actores que trabajan toda la cadena de valor del Cannabis medicinal, entre otros.

De éstos, el mayor porcentaje de los que han realizado inversión en la ICM, se han focalizado en la producción de flores de alto porcentaje de CBD, servicios de consultorías varias, estrategias de lanzamiento de operaciones empresariales y fomento a la formación – educación de profesionales sobre el uso medicinal del Cannabis. Algunos de los países donde han invertido en estos últimos 3 años en éste sector son Uruguay, Colombia, Argentina, Chile, Paraguay, Estados Unidos, Suiza, Portugal, citando los principales.

Con el objetivo de tratar de visualizar las áreas de interés que han tenido a la hora de invertir, se les consultó en qué sectores han invertido fuera de la ICM y, algunos de ellos, refieren haberlo hecho en emprendimientos en fases tempranas de desarrollo de base científico-tecnológica en verticales industriales tales como industria farmacéutica, dispositivos médicos, agroalimentos, entre otras; bebidas saludables, y en la agroindustria en general. Junto a esto, se encontró que más del 65% de los encuestados refieren haber invertido en la Argentina.

Ahora bien, todo indica que el mayor interés a la hora de invertir estará enfocado en 3 pilares que reúnen más del 75% de las respuestas: la conformación sólida del equipo humano integrante de un emprendimiento / empresa – la obtención de un Producto Final de Calidad y la posibilidad de realizar Alianzas Productivas (Gráfico 3).

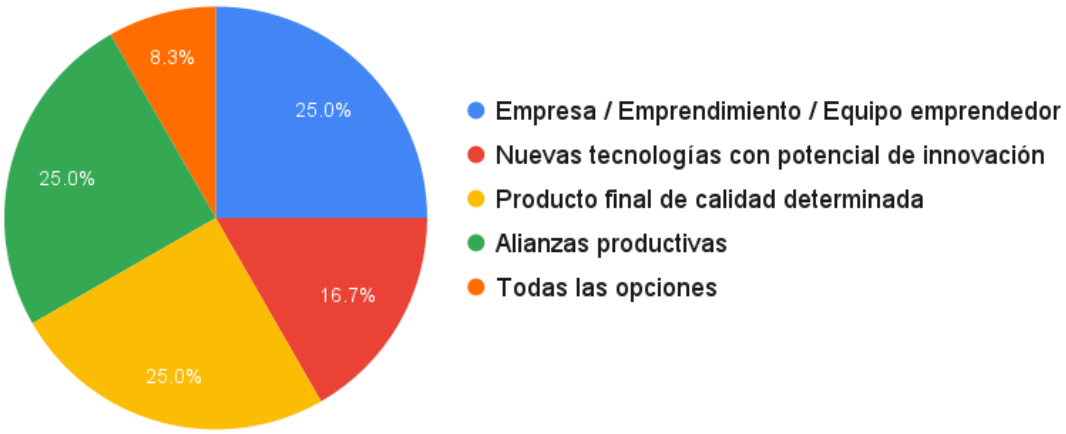

Gráfico 3 - Respuestas sobre el interés en el punto estratégico a invertir

A su vez, más del 90 % de los encuestados priorizan un marco legal claro junto con las instituciones/agencias gubernamentales a crear con reglas claras y funcionando, frente a la idea de tener un mercado para la ICM maduro a la hora de invertir en el País (Gráfico 4).

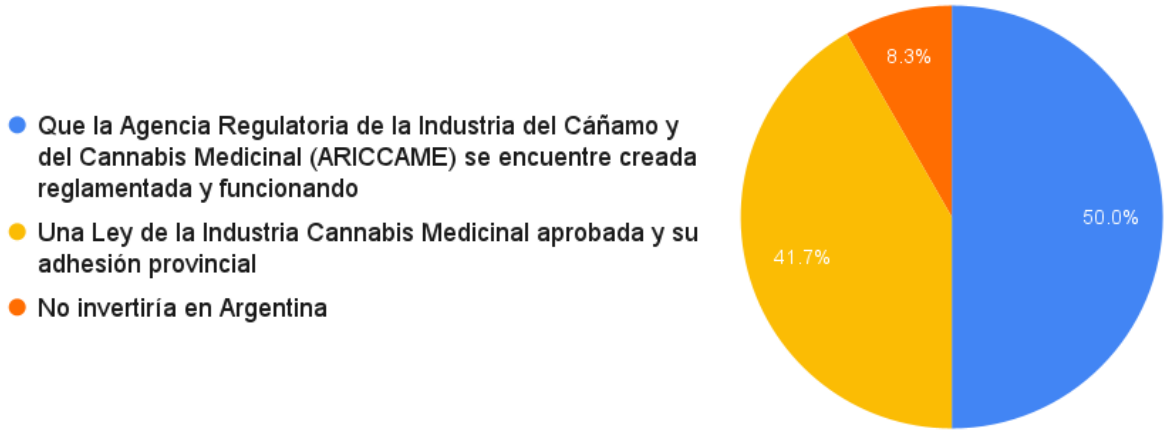

Gráfico 4 - Respuestas sobre la prioridad a la hora de invertir

Sobre las prioridades en lo que respecta al producto a la hora de evaluar la inversión, más del 40% de las respuestas se concentraron en la calidad del mismo (medicinal grado farmacéutico) y un poco más del 30% cree crítico el tener asegurada la compra de la producción o del producto por adelantado (Gráfico 5). En menor medida, se prioriza un desarrollo patentable innovador o mano de obra calificada y con experiencia.

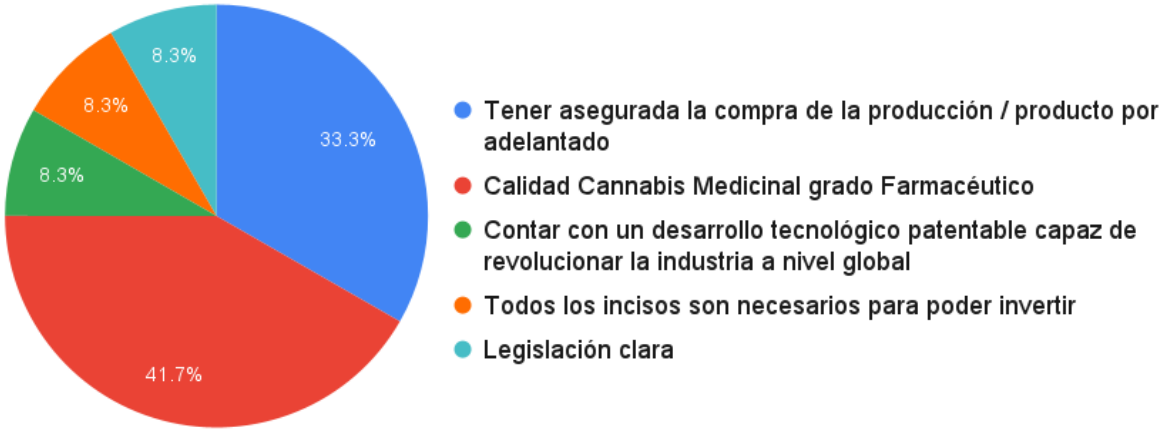

Gráfico 5 - Respuestas sobre la visión del producto a la hora de invertir

Con respecto al volumen de inversión que estarían dispuestos a ejecutar, las respuestas fueron bastantes diversas. Se les daba como opción rangos que iban desde montos superiores a USD 1.000.000, por debajo de este valor hasta USD 500.000, hasta USD 100.000 e incluyendo, también, la opción de no invertir dinero sino ser proveedor

estratégico (infraestructura - tecnología – insumos – genética) a cambio del producto final o modelo de trabajo a fasón.

Más del 40% de los encuestados invertirían montos superiores a USD 500.000, otro grupo que supera el 15% invertirían con el modelo a fasón. Por otro lado, el 75% de los encuestados refirieron que pretenderían comenzar a recuperar lo invertido dentro del rango del tercer hasta quinto año de realizada la inversión.

Por último, alrededor del 60 % de los que participaron de la encuesta -hasta el momento- han autorizado su identificación en el presente trabajo y el 70 % desea ser contactado en caso de que surja una posibilidad de inversión dentro de la ICM en la Provincia de Corrientes. Los actores que han autorizado su identificación en el presente trabajo son los siguientes:

- Incubadora de Empresa de Base Tecnológica y Aceleradora de Negocios "Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social (CITES - Argentina)": Ezequiel Manavela Chiapero (Desarrollador de Negocios Tecnológicos).
- Empresa de bienestar cannabico "YVY Life Sciences" (Uruguay): Kevin Nafte (Cofundador y Biz Dev).
- Empresa de Cannabis y cáñamo "CPLANT" (Uruguay - Suiza - Luxemburgo - EEUU): Lucas Crivilone (CEO).
- Empresa sector farmacéutico "Droguería SUR S.A." (Argentina): Joaquín Carlaván (Director).
- Empresa sector farmacéutico "Laboratorio ENA" (Argentina): Nicolás Cesari (Director Comercial).
- Empresa sector agroindustria - cosmético "Colombia Cannamed" (Colombia): Laura Catalina García Forero (Gerente).
- Empresa representante de productos de origen cannábico HempMeds "Flos Innovation" (Argentina): Carlos Mendez (Socio Gerente).
- Empresa sector farmacéutico "F&C Green Labs SA" (Argentina): Claudio Pereyra (Director de Proyecto).

Para finalizar, en la Tabla 9 se detallan las empresas radicadas en países americanos con ICM legalizada y las estrategias de Vinculación Científica – Tecnológica (CyT) identificadas en el relevamiento. Como se puede observar, integrar, de alguna forma, la investigación para uso medicinal ha sido la estrategia más encontrada.

Tabla 9 - Empresas americanas referentes de la ICM que poseen estrategias de vinculación científica-tecnológicas con actores directos e indirectos del Sistema Científico Tecnológico en distintos países.

Empresa (Países involucrados)	Tipo Vinculación CyT	Subtipo de Vinculación CT
Clever Leaves - Northern Swan (Colombia - Estados Unidos)	Sponsoreo	Participación en Polo Científico - Tecnológico específico en la temática
Pharmacielo (Colombia)	Partner en Investigación	Participación en investigación pre y clínica-sponsoreo en programas de educación en Cannabis medicinal
Khiron (Colombia)	Sponsoreo	Sponsor programas de educación en Cannabis medicinal
Avicanna (Colombia - Canadá - Argentina)	Partner en Investigación	Participación en investigación pre y clínica, agronómica
Medcann (Colombia)	Partner en Investigación	Participación en investigación pre y clínica
Canopy Growth (Canadá - Argentina - Chile - Colombia)	Sponsoreo	Sponsor programas de educación en Cannabis medicinal
Tilray (Canadá - Estados Unidos - Portugal)	Partner en Investigación - Sponsoreo	Participación en investigación pre y clínica - Participación en Polo Científico - Tecnológico específico en la temática
Aurora (Canadá - Italia - Francia)	Partner en Investigación	Participación en investigación pre y clínica
Aphria (Canadá - Colombia - Argentina)	Partner en Investigación	Participación en investigación clínica
Green Leaf Life (Colombia - EEUU)	Sponsoreo investigación pre y clínica	Sponsor concurso investigación pre y clínica
Pideka SAS (Colombia)	Partner en Investigación	Participación en investigación preclínica

7 Identificación y gestión de vinculación con los actores claves para proyectos en la ICM en sector de Ciencia y Tecnología local y regional (ANLAP, CONICET, INTA, Universidades, Laboratorios, entre otros).

La vinculación entre los actores del Sistema Nacional de Innovación perteneciente al sector científico-tecnológico y, por otro lado, los actores del sector socio-productivo es un mecanismo de vital importancia en la actualidad frente a la demanda de innovar productivamente. Así, los nuevos conocimientos generados por el primer sector requieren un esfuerzo, nexo o vinculación para ser aprovechados por la parte socio-productiva, donde ambas partes se verán beneficiadas.

Desde el punto de vista del sector socio-productivo, el beneficio está dado por la posibilidad de acceder a investigación y desarrollo (I+D) con el objeto de agregar valor en nuevos productos y procesos (superando el imitar frente al innovar) o mejorar los existentes, y por el logro de mayor rentabilidad tanto en el mercado interno como en el externo frente a los requerimientos que demandan los parámetros competitivos globales (Kakabe, 2010).

En cuanto a la explotación de la ICM, la Ley N° 27.350 actúa como un promotor forzoso de vinculación científica-tecnológica para el sector socio-productivo y ubica al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) como los dos organismos facultados para garantizar el aprovisionamiento de materia prima cannábica, ya sea para investigación científica o para uso médico. A su vez, en dicha ley, se menciona explícitamente el fomento a la producción a través de los laboratorios públicos nucleados en la ANLAP (Agencia Nacional de Laboratorios Públicos). El CONICET y el INTA quedan autorizados a: i) conservar y caracterizar el germoplasma de Cannabis medicinal a través de semillas, plantas y cultivo in vitro en lugares previamente establecidos en la autorización; ii) plantar, cultivar, cosechar, acondicionar y acopiar plantas de Cannabis; iii) producir semillas, flores, esquejes, plantines y plantas de Cannabis para su uso exclusivo en investigación médica y/o científica, y iv) desarrollar programas de investigación científica – en áreas de genética y mejora de cultivos, desarrollo de compuestos activos en Cannabis, sistemas de control de la calidad, ensayos preclínicos in vitro y en animales de laboratorio, entre otros (Ley Nº 27.350).

Hoy, según la reglamentación vigente (Decreto 883/2020, Ley Nº 27.350), la explotación de la ICM quedaría abocada a la producción pública o la intervención del Estado dentro de lo que es el abastecimiento con la intervención de algunas de las tres instituciones antes mencionadas (CONICET, INTA y ANLAP), a saber:

ARTÍCULO 10.- El ESTADO NACIONAL brindará colaboración técnica para impulsar la producción pública de Cannabis en todas sus variedades y su eventual industrialización para su uso medicinal, terapéutico y de investigación en los laboratorios de producción pública de medicamentos nucleados en la ANLAP. La dispensación del producto se realizará a través del Banco Nacional de Drogas Oncológicas y/o farmacias autorizadas.

Así, se han definido como actores claves principales a los grupos de investigación (o investigadores) que, a la fecha, han conseguido aprobar proyectos bajo el régimen de la ley antes mencionada, que cuentan con aprobación institucional para la elaboración de medicamentos como laboratorios pertenecientes a la ANLAP (46 laboratorios públicos distribuidos en 15 provincias del País sumada a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y/o para brindar servicios tecnológicos con antecedentes al sector de la ICM, teniendo en cuenta las complicaciones que genera las correspondientes autorizaciones bajo el circuito que rige en el Decreto 883/2020, Ley Nº 27.350.

Entonces, para la ejecución de la identificación y gestión de vinculación con estos actores se procedió a distinguir los referentes a través de publicaciones en sitios webs oficiales, prensa digital y/o entrevistas con intermediarios que facilitaron sus contactos. En los casos que se ejecutaron mecanismos de contacto fueron, principalmente, por correo electrónico, llamados telefónicos y mensajería virtual tipo WhatsApp y/o videoconferencia (Zoom y Meeting), partiendo siempre de un correo electrónico con las siguientes consultas iniciales:

1) *¿Les interesa hacer convenios de colaboración y/o de I+D con actores de la Provincia de Corrientes de la Industria de Cannabis Medicinal?*

2) *¿Estarían interesados en producir derivados del Cannabis medicinal en su laboratorio a partir de materia prima que se origine en la Provincia de Corrientes?*

3) *¿Tienen las condiciones para realizarlo o requieren modificaciones en infraestructura y/o tecnología?*

RESULTADOS

Como una generalidad de respuesta resultó la situación de que se elevaron las consultas a esferas superiores quedando a la espera de las mismas, así como, también, informalmente se comunicó que habría que plantear la situación en particular una vez que realmente surgiera la posibilidad de ejecutar acciones en pos de la investigación y desarrollo dentro de la ICM.

A continuación, se presenta la lista de laboratorios pertenecientes a la ANLAP y sus formas de contacto encontrados, junto con algunas respuestas obtenidas, separados por provincia comenzando por Corrientes; y en continuado, se presentan las líneas de trabajo de proyectos aprobados en Ministerio de Salud con los datos de los directores/as de los mismos y los laboratorios que lo llevan adelante con los datos de contacto (en varios casos convergen distintos actores como CONICET – INTA – Universidad); los servicios tecnológicos de alto nivel de distintos institutos de CONICET autorizados a trabajar con Cannabis y los datos de contacto, organizados por provincia comenzando por Corrientes y luego ordenado por volumen de resultados obtenidos.

ANLAP

PROVINCIA DE CORRIENTES

Plamecor Corrientes

Teléfonos: (+54-0379) 4430100

Correo electrónico: andres_guglielmone@hotmail.com

DIrector: Dr Andrés Guglielmone

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Laboratorio Farmacéutico Conjunto de las Fuerzas Armadas

Dirección: 15 de Noviembre de 1889 N° 1932

Teléfonos: (+54) 4304-4184

Directora: Bioquímica Silvia Elena Di Napole

Correo electrónico: sildina15@yahoo.com.ar

Instituto Nacional de Producción de Biológicos

Dirección: Av Vélez Sarfield 563

Teléfonos: (+54) 4803-1732

Interventor: Christian Dokmetjian

Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos Malbrán"

Dirección: Avenida Velez Sarsfield 563, Buenos Aires

Teléfonos: (+54) 011 4303-1801

Director: Mg. Pascual Fidelio

Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires

Dirección: Junín 954, C1113 AAD, Buenos Aires

Teléfonos: (+5411) 52875001

Decana: Prof. Cristina Arranz

Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

Dirección: Paraguay 2155, C1121ABG CABA

Teléfonos: (+54) 1159509500

Representante: Méd. Susana Etchegoyen

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

Dirección: Av. Int. Cantilo, Buenos Aires

Teléfonos: (+54)115285-7400

Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF)

DIrección: Maipú 262

Teléfonos: (+54) 4326-0422

Rector: Dr. Jorge Battaglino

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Instituto Biológico Dr. Tomás Perón

Dirección: Av Antártida Argentina y 526, La Plata

Teléfonos: (+54-0221) 483 2039 / 424 6090

Fax: 0221 421 7630 Conmutador: 0221 4211142

Correo Electrónico: ahoyax@gmail.com

Director: Arturo Hoya

Centro de Medicina Traslacional (CEMET)

Teléfonos: (+54-11) 4210 9000

Representante: Dr. Martín Zubieta

Dirección: Av. Calchaquí 5401, Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires

Universidad Nacional Arturo Jauretche

Dirección: Av. Calchaquí 6200, B1888 Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+5411) 4275-6100

Rector: Lic. Ernesto Villanueva

Correo electrónico: comunicacion@unaj.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes

Dirección: Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+5411) 4365-7101

Rector: Dr. Alejandro Villar

Correo electrónico: info@unq.edu.ar

Laboratorio Municipal de Trenque Lauquen

Dirección: Avellaneda 1173

Directora técnica: Farm. Silvina Aliverti.

Teléfonos: (2392) 414584

Correo electrónico: labmun2009@hotmail.com

Respuesta: "*Sería sumamente interesante trabajar en convenio de colaboración con el la Pcia de Corrientes, en producción de derivados de Cannabis Medicinal-. En cuanto a la tercera pregunta, estimo que no contamos con la tecnología (desconozco cuál es la infraestructura necesaria), debido a que nunca trabajamos en desarrollo de tales productos medicinales-. Quedo a disposición por cualquier inquietud.*"

Universidad Nacional de José Clemente Paz

Dirección: Leandro N. Alem 4731, B1665KMB José C. Paz, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: +542320649021

Rector: Darío Kusinsky

Correo electrónico: comunicacion@unpaz.edu.ar

Universidad Nacional del Centro

DIrección: Pinto 399, Tandil, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: +542494422000

Rector: Cr. Roberto Tassara

Universidad Nacional de Moreno

Dirección: Av. Bartolomé Mitre 1891, B1744OHC Gran Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires.

Teléfonos: +542374667186

Rector: Lic. Hugo Andrade

Correo electrónico: info@unm.edu.ar

Universidad Nacional del Sur

Dirección: Av. Leandro Niceforo Alem 1253, B8000 Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+54291) 459-5000

Representante: Javier Orozco

Laboratorio Hurlingham

Teléfonos: (+54-11) 4452-0933

Directora: María del Carmen Pardi

Correo electrónico: laboratorio.hurlingham@gmail.com

Respuesta: *"Actualmente están trabajando en un proyecto para la elaboración de aceite de Cannabis de calidad "medicinal" para uso exclusivo para la epilepsia refractaria y articulando con I+D con la universidad de Hurlingham. Todo coordinado a través de ANLAP."*

Laboratorio Municipal de Olavarría

Dirección: Sarmiento 2669

Teléfono: (+54-2284)-440803 interno: 2619/01

Director: Darío Fontana

Correo electrónico: dario.fontana@olavarria.gov.ar

Laboratorio del Hospital Municipal San Luis de Bragado

Dirección: Hermanos Islas 700

Teléfono: (+54) 02342-422210. interno: 1702

Directora Técnica: Farm. Silvana De Pietro

Universidad Nacional de San Martín

Dirección: Av. 25 de Mayo, Franco y, B1650 San Martín, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+54) 4580-7258

Rector: Carlos Greco.

Universidad Nacional de Lanús

Dirección: 29 de Septiembre 3901, B1832 Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+5411) 55335600

Rectora: Dra. Ana Jaramillo

Laboratorio Universidad de La Plata

Dirección: Calle 115 y 47, La Plata

Teléfonos: (+54-0221) 423-6701

Decano de la facultad de Ciencias Exactas: Dr. Mauricio Erben

Correo electrónico: erbenmf@gmail.com

Universidad Nacional de Mar del Plata

Dirección: Diagonal J. B. Alberdi 2695 (7600) Mar del Plata

Teléfonos: Tel.: (+54-0223) 4921705 al 1710

Representante: Dr. Adrián Eduardo Alasino

Correo Electrónico: adrianeduardoalasino@gmail.com

Universidad Nacional de Hurlingham

Dirección: Av. Gdor. Vergara 2222, Villa Tesei, Provincia de Buenos Aires

Teléfonos: (+54) 2066-1958

Vicerector-Rector: Walter Wallach

Correo Electrónico: educacion@unahur.edu.ar

INTI- Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Dirección: Colectora Norte de, Av. Gral. Paz 5445, B1650 San Martín, Buenos Aires

Teléfonos: (+54) 47246200

Presidente: Dr. Rubén Geneyro

Correo electrónico: consultas@inti.gob.ar

PROVINCIA DEL CHACO

Laboratorios Chaqueños SA

Dirección: Calle Pedro Olazábal 910, Resistencia

Teléfonos: (+54-0362) 444-3621

Presidente: Dr. Carlos Roberto Barsesa

Correo electrónico: gerencia.labcha@gmail.com

PROVINCIA DE CÓRDOBA

CEPROCOR - Centro de Excelencia en Productos y Procesos de la Provincia de Córdoba

Sede Santa María de Punilla: Pabellón CEPROCOR (X5164)

Teléfonos: (54-3541) 489.651/55

Fax: (54-3541) 488181

Sede Córdoba: Alvarez de Arenales 180, Barrio Juniors

Tel-fax: (54-351) 4342490 int.1138/1145/1125

Correo Electrónico: eugenia.quinzio@gmail.com

Presidente: Lic. Pablo De Quiara

Directora: Farm. Eugenia Quinzio

Laboratorio de Hemoderivados de la Universidad Nacional de Córdoba

Dirección: Av. Valparaíso s/n – Ciudad Universitaria, Córdoba Capital

Teléfonos: (+54-351) 433-4122 / 23

Fax: (+54-351) 433-4124

Correo electrónico: direccionejecutiva@hemoderivados.unc.edu.ar

Oficinas Buenos Aires

Paraná 777, piso 11° Dpto. "A"

C1017AAO – Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono/fax: (+54-11) 4375-2751 / 4374-9311

Director Ejecutivo: Mg. Ing Hector Gabriel Tavella

Asesor: Dr. Jorge Zarzur

Respuesta: *"En el contexto actual, no es de interés para el laboratorio incursionar en este tipo de proyectos."*

Planta de Elaboración de Especialidades Médicas de la Municipalidad de San Francisco

Dirección: Av. Colón 163 San Francisco

Teléfonos: (+54 3564) 1560-3766

Director ejecutivo: Guillermo Cuffia

Correo electrónico: guillermocuffia@gmail.com

Laboratorio de la Municipalidad de Córdoba

Dirección: Obispo Castellanos 2155, Barrio San Cayetano, Córdoba

Teléfonos: (+54-0351) 152003958

Director: Farm. Gustavo Fontana

Correo electrónico: gafontana@cordoba.gov.ar

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Industrias Farmacéuticas de Entre Ríos. INFADER S. A

Dirección: Parque industrial de Concepción del Uruguay

Presidente: Tomás Proske

PROVINCIA DE FORMOSA

Laformed SA

Dirección: F.J. Santa Maria de Oro 1960 Parque Industrial 3600 Formosa

Teléfonos: (+54-0370) 445-2973

Presidente: Rodrigo Gomez

PROVINCIA DE LA PAMPA

Ministerio de Producción de la Provincia de La Pampa

Dirección: Av. Luro y San Martín, Centro Cívico Santa Rosa

Teléfonos: (+54-2954) 45-2728

Director: Sergio Perera

PROVINCIA DE LA RIOJA

Laboratorio de Medicamentos Universidad Nacional de La Rioja

Dirección: Av. Luis M. de la Fuente S/N, Ciudad Universitaria de la Ciencia y de la Técnica, La Rioja

Teléfonos: (+54-0380) 443-843

Director ejecutivo: Dr.Nahuel Romero

Director operativo : Ing. Eugenio Herrera

Correo electrónico: labdyemed@unlar.edu.ar

PROVINCIA DE MENDOZA

Lapromed - Laboratorio de producción de medicamentos

Directora: Cecilia Orueta

Teléfonos: (+54-0261) 449-2905

PROVINCIA DE MISIONES

Lemis - Laboratorio de Especialidades Medicinales de Misiones

Dirección: Hospital Pedro Baliña. Ruta 12 y Av. Eva Perón, Posadas

Teléfonos: (+54-0376) 445-8264

Correo electrónico: msp_eyf@misiones.gov.ar - laboratorio.lemis@gmail.com

Directora Técnica: Farm. Mercedes Stein

PROVINCIA DE RÍO NEGRO

Profarse

Dirección: Reconquista 431, Viedma

Teléfonos: (+54-02920) 426427

Directora general: Dra. Marne Livigni

Correo electrónico: gerenciaprofarse@gmail.com

PROVINCIA DE SAN LUIS

Laboratorios Puntanos SE

Dirección: Av. del Fundador s/n, Puente Blanco, San Luis

Teléfonos: (+54-0266) 421-166

Correo electrónico: labpuntanos@yahoo.com.ar

Directora: Sra. Zulema Rodriguez Saa

PROVINCIA DE SANTA FE

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario

Dirección: Suipacha 531, Rosario

Teléfonos: (+54-0341) 4804592/3 | 4804620 | Fax (+54-0) 341 - 4804598

Decano: Andrés Sciara

Correo electrónico: decanato@fbioyf.unr.edu.ar

Vicedecana: Dra. Patricia M. Castellano

Correo electrónico: vicedecanato@fbioyf.unr.edu.ar

LEM - Laboratorio de Especialidades Medicinales SE

Dirección: Lavalle 368, Rosario

Teléfonos:(+54-0341) 4804166

Correo electrónico: contacto@lemrosario.com.ar

Director: Dr. Juan José D´Aloisio

Vicepresidenta: Cont. Ma Fernanda Pesado

Correo electrónico: gerenciarrhh@lemrosario.com.ar

LIF - Laboratorio Industrial Farmacéutico SE

Dirección: French 4950, Santa Fe

Teléfonos: (+54-0342) 457 9231 / 9233, Fax Interno 39

Correo electrónico: lif@santafe.gov.ar

Gerente General: Bioq. Diego Rubén Bruno.

Correo electrónico: dbruno.lif@santafe.gov.ar

Director: Esteban Robaina

Directora: Analía San Román

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO

Laboratorio del Fin del Mundo

Dirección: Gobernador Deloqui 1441 Piso 7 °B, oficina 54, Ushuaia

Correo electrónico: info@labfindelmundo.com.ar

Directora Ejecutiva: Farm. Marcela Andina Silva

Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

Dirección: Fuegia Basket 251, V9410 Ushuaia, Tierra del Fuego

Teléfonos: (02901) 43-2403

Rector: Ing. Juan José Castelucci

PROVINCIA DE TUCUMÁN

Farmacia Oficial de Tucumán

Dirección: Rivadavia 196

Teléfonos: (+54-0381) 4210-989

Directora: Sra Adriana Beatríz Fracchia de Molina

Inbiofal - Instituto de Biotecnología Farmacéutica y Alimentaria

Dirección: Ayacucho 491, San Miguel de Tucumán.

Teléfonos: (+54-0381)155779918

Directora: Silvia Nélida Gonzalez

Vicedirector: Mario Eduardo Arena

Correo electrónico: snelinag@gmail.com

Líneas de trabajo con Cannabis en CONICET - UNIVERSIDAD – INTA y Servicios Tecnológicos De Alto Nivel (STAN)

PROVINCIA DE CORRIENTES

Línea de Investigación: **Proyecto De Investigación Sobre La Producción De Cannabis Medicinal Con Fines De Investigación Científica – Corrientes (Instituto de Botánica del Nordeste - IBONE - CONICET – Universidad Nacional del Nordeste).**

Directora: Dra. Ana María Gonzalez

E-mail: anagonzalez.ibone@gmail.com - ibone@agr.unne.edu.ar - webibone@agr.unne.edu.ar | ibonectes@gmail.com

Ubicación: Sargento Juan Bautista Cabral 2131 (Corrientes)

Teléfono: (+54)-0379-4-426218 / Cs Agrarias: (+54)-0379-4-427589/422006 (Int. 148)

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO QUIMICA Y METABOLISMO DEL FARMACO (IQUIMEFA)

Evaluación de la calidad de material vegetal y preparados a base de Cannabis (ST 5182).

Responsable Técnico: CLAUDIA ALEJANDRA ANESINI

Directora: Albertina Moglioni

E-mail: iquimefa@ffyb.uba.ar

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Línea de Investigación: **Cannabis sativa: su evaluación y potencialidad como medicamento (Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco – IQUIMIEFA - UBA-CONICET).**

Directora: Dra. Albertina Moglioni

E- mail: amoglio@ffyb.uba.ar - iquimefa@ffyb.uba.ar

Ubicación: Planta principal, Junín 956 2do Piso

Teléfono: 54-11-5287-4272 / 4964-8233

Línea de Investigación: **Proyecto Cooperativo y Multidisciplinario de Cultivo de Cannabis Terapéutico (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - Universidad Nacional de La Plata).**

Director: Christian Weber

E- mail: cweber@ciop.unlp.edu.ar - sec.vintec@presi.unlp.edu.ar

Ubicación: calle 7 Nº 776 (La Plata)

Teléfono: 54-221- 6447047 Interno 4000

Línea de Investigación: **Obtención de formulaciones de aplicación tópica con actividad antimicrobiana frente a bacterias multirresistentes cuyos principios activos son canabinoides no psicotrópicos como canabidiol (CBD) y terpenos de extractos de Cannabis sativa L (Universidad Nacional de Hurlingham - ANLAP).**

Director: Paulo C. Maffia

E- mail: paulo.maffia@unahur.edu.ar - vinculación@unahur.edu.ar

Ubicación: Tte. Origone 151 (Hurlingham)

Teléfono: +54 (11) 2066 1958 Int. 807 (Vinculación Tecnológica)

Línea de Investigación: **Proyecto de investigación y desarrollo en Cannabis sativa L. en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Centro Regional Buenos Aires Norte (INTA EEA Pergamino).**

Director: Alan David Severini

E- mail: severini.alan@inta.gob.ar

Ubicación: Av. Frondizi Km 4,5 (Pergamino)

Teléfono: 02477 43-9000 / (011) 4338 4600

Línea de Investigación: **Desarrollo del cultivo de *Canabis sp*. con fines de investigación científica y médica (Instituto De Investigación Recursos Biológicos - INTA).**

Directora: Silvina Lewis

E- mail: lewis.silvina@inta.gob.ar

Ubicación: Nicolas Repetto y De Los Reseros (Hurlingham)

Teléfono: (011) 3754 8400 int 8304 / (011) 3754 8443

Línea de Investigación: **Proyecto de Investigación de Cannabis para uso medicinal en casos de Epilepsia Refractaria con cultivo nacional en General La Madrid - Evaluación del comportamiento de dos variedades de Cannabis Sativa con alto contenido de CBD bajo diferentes condiciones ambientales de cultivo en relación al rendimiento y contenido de cannabinoides (Estación Experimental Agropecuaria Balcarce - INTA - Instituto de Investigaciones Biológicas - CONICET - Universidad Nacional de Mar del Plata)**

Director: Máximo Lorenzo (EEA Balcarce)

E- mail: lorenzo.maximo@inta.gob.ar

Ubicación: Ruta 226 Km 73,5 (Balcarce)

Teléfono:(02266) 439100

Línea de Investigación: **Proyecto de Investigación sobre el cultivo de Cannabis con fines de investigación médica y científica (Estación Experimental Agropecuaria San Pedro - INTA)**

Coordinadora: Laura Hansen

E- mail: hansen.laura@inta.gov.ar

Ubicación: Ruta 9, km 170 (San Pedro)

Teléfono:: (03329) 436169

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MEDICINA TRASLACIONAL (IIMT)

Informe Cannabis Medicinal y Dolor Crónico (ST 5001).

Responsable Técnico: PABLO RODOLFO BRUMOVSKY

Director: Dr. Juan Gallo

E-mail: fcb@austral.edu.ar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS (IIB)

Análisis de Cannabinoides en muestras de aceite medicinal de Cannabis (ST 4857).

Responsable Técnico: MARIA DANIELA VILLAMONTE

Director: Lorenzo Lamattina

E-mail: vinculacion@mardelplata-conicet.gob.ar - info@iib.org.ar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS DE BAHIA BLANCA (INIBIBB)

Determinación de la composición de derivados y productos de origen vegetal de interés para distintos sectores como la industria alimenticia, farmacéutica, veterinaria, y cosmética, entre otros (ST 4519).

Responsable Técnico: ANA CLARA PASCUAL

Directora: Cecilia Bouzat

E-mail: vinculacion@bahiablanca-conicet.gob.ar - aceitecannabis@inibibb-conicet.gob.ar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FISICAS DE MAR DEL PLATA (IFIMAR)

Análisis de derivados de Cannabis por cromatografía de HPLC (ST 5356).

Responsable Técnico: MATIAS EZEQUIEL AGUIRRE

Director: Gonzalo Gregorio Izús

E-mail: vinculacion@mardelplata-conicet.gob.ar - nbettiol@conicet.gov.ar

UNIDAD EJECUTORA DE ESTUDIOS EN NEUROCIENCIAS Y SISTEMAS COMPLEJOS (ENYS)

Determinación de residuos de solventes (COVs): Determinación del contenido de residuos de solventes (COVs) en aceites de Cannabis con fines terapéuticos (ST 4852).

Responsable Técnico: SARA SILVIA KOCHEN

Directora: Paula N. González

E-mail: enys.conicet@gmail.com - enys@conicet.gov.ar - stancannabisconicet@gmail.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL MEDIO AMBIENTE (CIM)

Análisis de cannabinoides mediante cromatografía líquida de alta resolución (ST 5084).

Responsable Técnico: DARIO ANDRINOLO

Director: Atilio Andrés Porta

E-mail: vinculacion@laplata-conicet.gov.ar - cima@quimica.unlp.edu.ar

PROVINCIA DE CHUBUT

Línea de Investigación: **Programa provincial de promoción del cultivo y producción de Cannabis con fines científicos, medicinales y/o terapéuticos - Etapa 1: Plan de cultivo piloto - adaptación genética (Instituto de Biotecnología Esquel - CONICET - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)**

Directora: Oscar Troncoso

E- mail: inbies.unp@gmail.com

Ubicación: Km 16,41, RN259 (Esquel)

Teléfono: (02945)-453948 int. 229

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

CENTRO CIENTIFICO TECNOLOGICO CONICET - CENTRO NACIONAL PATAGONICO (CCT CENPAT)

Análisis de cannabinoides en muestras de origen vegetal o preparados medicinales (ST 4959).

Responsable Técnico: NO FIGURA

Director: Rolando González-José

E-mail: lozada@cenpat-conicet.gob.ar - jcevoli@cenpat-conicet.gob.ar (Vinculación Tecnológica)

PROVINCIA DE JUJUY - TUCUMÁN

Línea de Investigación: **Programa provincial de promoción del cultivo y producción de Cannabis con fines científicos, medicinales y/o terapéuticos - Etapa 1: Plan de cultivo piloto - adaptación genética (Estación Experimental Agropecuaria Famailla - INTA).**

Director: Victor Alfredo Mollinedo

E- mail: mollinedo.victor@inta.gob.ar

Ubicación: Ruta Prov. 301 km 32 (4132) Famaillá Tucumán

Teléfono: (03863) 46-1048

Línea de Investigación: **Estudio químico, fisiológico y biológico de Cannabis sativa (var sativa y var indica) cultivadas en Tucumán, para la obtención de productos de uso medicinal" (Instituto de Bioprospección y Fisiología Vegetal – INBIOFIV - CONICET NOA Sur - Universidad Nacional de Tucumán).**

Directora: Dra. María Inés Isla

E-mail: inbiofiv@tucuman-conicet.gob.ar - misla@csnat.unt.edu.ar

Ubicación: San Lorenzo 1469 (San Miguel de Tucumán)

Teléfono: (381)-4203062

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

CENTRO CIENTIFICO TECNOLOGICO CONICET NOA SUR (CCT NOA SUR)

Análisis cualitativo de cannabinoides en muestras de origen vegetal o preparados de uso medicinal (ST 4854).

Responsable Técnico: CARLOS FEDERICO ARRIGHI

Director: Atilio Pedro Castagnaro

E-mail: vinculacion@tucuman-conicet.gov.ar - stan@tucuman-conicet.gob.ar

INBIOFIV - INSTITUTO DE BIOPROSPECCION Y FISIOLOGIA VEGETAL

Análisis (identificación y cuantificación) de cannabinoides (ST 4855).

Responsable Técnico: IRIS CATIANA ZAMPINI

Directora: Dra. María Inés Isla

E-mail: vinculacion@tucuman-conicet.gov.ar - inbiofiv@tucuman-conicet.gob.ar

PROVINCIA DE MENDOZA

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO DE BIOLOGIA AGRICOLA DE MENDOZA (IBAM)

Determinación de la concentración de los canabinoides: cannabidiol, Delta 9-tetrahidrocannabinol y cannabinol. (ST 5251).

Responsable Técnico: LEONARDO EMILIO BOLCATO

Directora: María Fernanda Silva

E-mail: cct@mendoza-conicet.gob.ar - icontreras@mendoza-conicet.gob.ar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CATALISIS Y PETROQUIMICA "ING. JOSE MIGUEL PARERA" (INCAPE)

Análisis de composición de derivados terapéuticos de Cannabis (ST 4960).

Responsable Técnico: MARISA GUADALUPE FALCO

Director: Ulises Sedran

E-mail: vinculacion@santafe-conicet.gov.ar - incape@fiq.unl.edu.ar

PROVINCIA DE MISIONES - CASTELAR

Línea de Investigación: **Proyecto de cultivo y elaboración de productos medicinales en base a Cannabis sp para Biofábrica Misiones (Centro De Investigación Investigación de Recursos Naturales INTA Castelar).**

Director: Pablo Alberto Mercuri

E- mail: mercuri.pablo@inta.gob.ar

Ubicación: Dr. Nicolas Repetto y De los Reseros - William C. Morris (Provincia de Buenos Aires)

Teléfono: (011) 3754-8400 ext. 8304

PROVINCIA DE NEUQUÉN

Línea de Investigación: **Producción de Cannabis Sativa con fines terapéuticos, científicos y de investigación y desarrollo en Patagonia Norte (Estación Experimental Alto Valle y Bariloche - INTA Patagonia Norte).**

Directora: Mariana Amorosi - Ariel Mazzoni

E- mail: amorosi.mariana@inta.gob.ar - mazzoni.ariel@inta.gob.ar

Ubicación: Santiago del Estero N° 46 (Neuquén)

Teléfono: (0299) 442 3241 7 (0299) 442 5756

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN INGENIERIA DE PROCESOS, BIOTECNOLOGIA Y ENERGIAS ALTERNATIVAS (PROBIEN)

Análisis cuantitativo de cannabinoides y terpenos en aceites; tinturas y extractos de Cannabis (ST 4856).

Responsable Técnico: MARIA MARCELA AMARO

Directora: Dra. Guillermina Bongiovanni

E-mail: vinculacion@comahue-conicet.gob.ar - info@probien.gob.ar

PROVINCIA DE RÍO NEGRO

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO ANDINO PATAGONICO DE TECNOLOGIAS BIOLOGICAS Y GEOAMBIENTALES (IPATEC)

Análisis microbiológico de Cannabis y preparados con Cannabis : Determinaciones microbiológicas a muestras de proceso y productos terminados a base de Cannabis para uso terapéutico según requerimientos de pacientes usuarios de Cannabis medicinal y de la comunidad médica (ST 5276).

Responsable Técnico: Luciana Cavallini

Director: Diego Libkind

E-mail: vinculacion@comahue-conicet.gob.ar - contacto.ipatec@comahue-conicet.gob.ar

PROVINCIA DE SAN JUAN

Línea de Investigación: **Programa provincial de promoción del cultivo y producción de Cannabis con fines científicos, medicinales y/o terapéuticos - Etapa 1: Plan de cultivo piloto, adaptación genética y evaluación agronómica (Estación Experimental Agropecuaria San Juan - INTA)**

Director: Gonzalo Roqueiro - Maximiliano Battistella

E- mail: roqueiro.gonzalo@inta.gob.ar - battistella.m@inta.gob.ar

Ubicación: Calle 11 y Vidart, Villa Aberastain 5427 (Pocito, San Juan)

Teléfono: (0264) 492-1079

PROVINCIA DE SAN LUIS

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN TECNOLOGIA QUIMICA (INTEQUI)

Control de calidad de formulaciones farmacéuticas preparadas a base de Cannabis con fines medicinales: Acondicionamiento de muestras. Procesos de extracción y purificación. Análisis semicuantitativo de terpenos. Análisis cuantitativo de cannabinoides mayoritarios (ST 4980).

Responsable Técnico: GUILLERMO FEDERICO RETA

Director: Luis Eduardo Cadus

E-mail: vinculacion@sanluis-conicet.gob.ar - secretariaintequi@gmail.com

PROVINCIA DE SANTA FE

CONICET - SERVICIOS TECNOLOGICOS DE ALTO NIVEL (STAN)

CCT ROSARIO - CENTRO CIENTIFICO TECNOLOGICO CONICET - ROSARIO

Servicio de preparación de extractos vegetales y obtención de aceites esenciales (ST 4781)

Responsable Técnico: MAXIMILIANO ANDRES SORTINO

Director: Florencio Podestá

E-mail: vinculacion@rosario-conicet.gov.ar - contacto@rosario-conicet.gov.ar

8 Identificación y gestión de vinculación con actores estratégicos a nivel internacional de Latinoamérica principalmente (centros de I+D, investigadores, entre otros).

Sin lugar a dudas, Colombia y Uruguay son los principales actores estratégicos latinoamericanos en lo que se refiere a madurez en I+D en Cannabis. En el caso del primero, ha sido un generador importante de proyectos de investigación y desarrollo dentro de la ICM, favoreciendo fuertemente la relación pública - privada en ésta actividad. Un gran número de empresas cuentan con programas propios (incluso áreas institucionales de I+D) de mejoras en sus productos, promoviendo así la innovación, en conjunto con empresas farmacéuticas extranjeras que les consiguen inversión externa (recursos financieros y promoción en el exterior). Algunas, a su vez, trabajan de la mano con universidades nacionales (Quintero, 2020).

El caso de Uruguay es por demás interesante dada la propuesta, y la ejecución, de nuclear la mayor cantidad posible de capacidades de I+D de la ICM y cáñamo en organismos como el recientemente creado "Centro Uruguayo de Estudios Avanzados en Cannabis" como órgano científico, académico e interdisciplinario, con la finalidad de contribuir a:

- La generación de conocimiento científico original, de impacto nacional e internacional, sobre el material genético, planta y derivados del Cannabis, de los usos y aplicaciones posibles, así como de las consecuencias que los mismos pudieran generar.
- La necesaria orientación de las actividades de investigación a la resolución de problemas nacionales y a la concreción de oportunidades en los más diversos ámbitos, incluyendo, el de la salud, el social y el productivo.
- El desarrollo y la transferencia de tecnología al sector productivo nacional, con particular énfasis en la incorporación de conocimiento científico a la producción de bienes y servicios para la exportación.
- La formación de recursos humanos en la temática con alto nivel de interdisciplinariedad (Ley Nº 19.845).

Previo a la creación de éste Centro, el cual no está operativo a la fecha en que se elabora este documento, existe el Consorcio de Innovación Sur (CISUR) que es una alianza de cooperación científico-tecnológica entre el Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Institut Pasteur de Montevideo (IPMont) y el Parque Científico Tecnológico de Pando (PCTP), creada con el objetivo de generar, captar y transferir conocimiento científico-tecnológico que contribuya a mejorar la competitividad de las empresas nacionales en un entorno global. Los objetivos específicos de esta alianza son:

- Articular las actividades de sus miembros de forma efectiva para el óptimo cumplimiento de sus objetivos.
- Buscar la excelencia tecnológica basada en la especialización y en la cooperación.
- Representar a los miembros como alianza de cooperación científico-tecnológica.
- Impulsar la creación, el desarrollo, la productividad y la competitividad de las empresas de los sectores afines a sus áreas de competencia.
- Realizar conjuntamente proyectos de I+D+i, especialmente aquellos de carácter multidisciplinar, movilizando y poniendo en común los recursos humanos y materiales necesarios.
- Establecer mecanismos de coordinación entre los miembros del Consorcio.
- Transferir y difundir los resultados de sus actividades.
- Promover y defender los intereses comunes de sus miembros.
- Incorporar en el futuro a nuevos miembros que fortalezcan las actividades y el impacto socio-económico del Consorcio.

Las instituciones que integran CISUR combinan sus capacidades para ofrecer una amplia gama de plataformas y servicios científico tecnológicos especializados en el área del uso medicinal de Cannabis, que van desde el diseño de la genética de la planta hasta la evaluación clínica de fitocannabinoides. Las capacidades disponibles incluyen las fases agronómicas, analíticas, de formulación y de evaluación vinculadas con el uso medicinal de Cannabis, que se detallarán más adelante.

En cuanto a la identificación y gestión de vinculación con los actores estratégicos del sector I+D se procedió a individualizar a los referentes a través de publicaciones en sitios webs oficiales, prensa digital y/o entrevistas con intermediarios que facilitaron sus contactos. Los mecanismos de contacto con estos actores fueron, principalmente, por correo electrónico y mensajería virtual tipo WhatsApp y/o videoconferencia (Zoom y Meeting), partiendo siempre de un correo electrónico con las siguientes consultas iniciales:

1) *¿Les interesa hacer convenios de colaboración y/o de I+D con actores de la Provincia de Corrientes (Argentina) de la Industria de Cannabis Medicinal?*

2) *¿Estarían interesados en realizar ensayos o derivados del Cannabis medicinal en su laboratorio a partir de materia prima que se origine en la Provincia de Corrientes (Argentina)?*

3) *¿Tienen las condiciones para realizarlo o requieren modificaciones en infraestructura y/o tecnología?*

RESULTADOS

COLOMBIA

Observatorio Colombiano de Investigación en Cannabis Medicinal (OCICAM)

Es una fundación conformada por un colectivo de investigadores independientes con un objetivo en común, impulsar el desarrollo investigativo de Colombia en temas orientados al entendimiento y re-significación de las propiedades del uso del Cannabis medicinal y sus derivados de las cuales la comunidad tendrá acceso y conocimiento. Por medio de actividades en las áreas de ciencia, tecnología e innovación con programas y proyectos de I+D+i pretenden ser el mayor centro de referencia y asesoramiento a los diversos actores pertenecientes a los sectores públicos y privados de la sociedad nacional e internacional.

Directora: Jessica Alejandra Ruiz Ramirez

Página web https://ocicam.org

E-mail: secretariageneral@ocicam.org

Respuesta: *"Nos interesa realizar convenios con la Provincia de Corrientes, dado que tenemos diferentes líneas de investigación que seguramente nos permitirán realizar algún trabajo colaborativo; el proceso de producción se enmarcaría en un macro proyecto de investigación y contamos con laboratorios aliados que pueden aportar infraestructura y/o tecnología en caso de ser necesario."*

Observatorio Colombiano de Cannabis Medicinal – OCCM

Líneas de Investigación y Servicios: Servicios científicos para efectuar evaluaciones, estimaciones, investigaciones e informes en los ámbitos científico y tecnológico relacionados con el Cannabis en el ámbito medicinal - Farmacología del Cannabis - Servicios de análisis y tratamientos médicos relacionados con el Cannabis - Consultas farmacéuticas relacionadas con el Cannabis - Formación de recurso humano - Investigación clínica - Desarrollo de preparados magistrales y productos farmacéuticos - Asesorías - Consultorías.

E-mail: ocannabismedces@ces.edu.co

Telefono: +57 318 6727815

Universidad ICESI

Líneas de investigación: Programa de diseño de fármacos, características genéticas del Cannabis, su parte metabólica, el sistema endocannabinoide, sus usos químicos y medicinales, los retos para el desarrollo de la medicina cannabinoide, el cultivo, sus usos industriales.

Responsable: Yesid Ramirez Rivera

Email: investigaciones@listas.icesi.edu.co - y.ramirezrivera@gmail.com

Universidad CES

Líneas de investigación: Bioprocesos Farmacéuticos - Farmacoepidemiología y Farmacogenómica, Farmacología Básica, Molecular y Clínica- Geopolítica y Economía Farmacéutica Internacional - Productos Naturales Bioactivos Promoción y uso adecuado de los medicamentos - Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia.

Directora: Paola Andrea Zapata Ocampo

E-mail: pazapata@ces.edu.co - ces@ces.edu.co

Teléfono: (+57 4) 444 05 55

Universidad Eafit

Líneas de Investigación: Cultivos, Manipulación y obtención de Organismos Vivos Modificados OVM, Cannabis psicoactivo y no psicoactivo, Café, Tabaco, Cereales: Soja, Aromáticas: Vainilla, Hortalizas, Frutales, Ornamentales.

E-mail: capolitico@eafit.edu.co - contacto@eafit.edu.co

Teléfono: +57 44489500 / 2619500

Universidad Nacional de Colombia

Línea de Investigación: Cannabis no psicoactivo.

Responsable: Moisés Wasserman

E-mail: mwasser@ciencias.unal.edu.co

Teléfono: +57 (1) 3165000 Ext. 18020

UNIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRIVADOS

WECOL SAS

Línea de investigación: Fitomejoramiento de Cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

Responsable: Juan Sebastián Cardona

E-mail: jcardona@bizlatinhub.com

Teléfono: +57 3113915643

MEDCOLCANNA SAS

Línea de investigación: Cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

Responsable: Felipe de la Vega

E-mail: info@medcolcanna.com

Teléfono: +57 (1) 642-9113

Respuesta: *"Si. Nuestra compañía siempre está atenta y dispuesta a generar relaciones comerciales; nos interesa bastante el contexto Latinoamericano de la industria del Cannabis. Hemos creado una planta de extracción con capacidad para prestar servicios a terceros contamos con el conocimiento, las licencias y la tecnología necesaria para realizar este proyecto. Tenemos tecnología y capacidad instalada y contamos con la flexibilidad para aumentar nuestra capacidad productiva rápidamente si es necesario. Tendríamos que saber de cuanto material vegetal estamos hablando para poder hacer la proyección de la producción y así determinar si nuestra capacidad actual es suficiente o debe crecer."*

ORINOCO HEMP FARMS SAS

Línea de investigación: Fitomejoramiento de Cannabis (Cannabis sp) psicoactivo y no psicoactivo.

Responsable: Benjamin Herrera Novoa

E-mail: orinocohempfarms@gmail.com

Teléfono: +57 3123458042 / 3006394659

AGROIDEA LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRICOLA SAS

Línea de investigación: Cannabis psicoactivo y no psicoactivo, Papa, Hortalizas, Frutales, Forestales, Ornamentales, Aromáticas y Medicinales.

Responsable: Sonia Vela Esperanza Romero

E-mail: sonia.vela@agroidea.com.co

Teléfono: +57 317 6489298 / (1) 5466634

GLOBAL AGRICULTURAL BUSSINES SAS

Línea de investigación: Cannabis psicoactivo y no psicoactivo, Cereales, Frutales y Hortalizas.

Responsable: Pedro Luis Peña Bergiere

E-mail: gerenciacampo@hgholdinggroup.com

Teléfono: +57 - 3178861894

ECO BOTANIC LAB SAS

Línea de investigación: Fitomejoramiento de Cannabis (Cannabis sp) psicoactivo y no psicoactivo.

Responsable: Erika Chong Yu

E-mail: info@ecobotanic.co / ecobotaniclab@gmail.com

Teléfono: +57 4 444 8475 / +57 313 604 8878 / (094) 4448475

URUGUAY

CONSORCIO INNOVACION SUR (CISUR)

Líneas de Investigación y Servicios: 1) Fase Agronómica: Mejora genética del cultivo - Manejo de cultivos y evaluación a campo y en laboratorio - Ecofisiología del cultivo. 2) Fase Analítica: Desarrollo de técnicas analíticas para la determinación del principio activo - Producción de extractos - Extracción, aislamiento y purificación de los componentes - Análisis cualitativo y cuantitativo de la composición - Análisis químico y microbiológico de los componentes - Análisis metabolómico - Análisis de toxicidad mediante cultivos celulares y en modelos animales - Análisis de la variación y regulación génica de la síntesis de Cannabinoides - Epigenética vinculada a la síntesis de Cannabinoides - Secuenciado de genomas, transcriptómica y bioinformática aplicado a variedades. 3) Fase de Formulación: Diseño y elaboración de formulaciones farmacéuticas, nutracéuticas y cosméticas a escala de laboratorio - Nanoencapsulación y microencapsulación - Desarrollo de sistemas de liberación controlada - Desarrollo de dispositivos implantables - Transposición del producto a nivel industrial - Diseño y realización de estudios de estabilidad acelerada y natural. 4) Fase de Evaluación: Evaluación pre-clínica del potencial terapéutico de los componentes activos en cultivos celulares - Evaluación pre-clínica del potencial terapéutico de los componentes activos en modelos animales que implican abordajes comportamentales, neuroquímicos y morfológicos (PK/PD, LADME) - Evaluación pre-clínica por Tomografía por Emisión de Positrones para pequeños animales - Evaluación clínica por Tomografía por Emisión de Positrones (PET) utilizando radiotrazadores.

Coordinadora General: Dra. Belén Baptista

E-mail: coordinacion@cisur.org - info@cisur.org

BCBD MEDICINAL

Línea de investigación: Fitomejoramiento en Cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

Responsable: Marcelo Machin

E-mail: info@bcbdmedicinal.com

Teléfono: +59897334849

9 Evaluación del potencial impacto económico de la ICM (ingresos económicos potenciales a la Provincia, aumento de empleo).

En el último informe presentado por la Cámara Industrial de Laboratorios Farmacéuticos Argentinos (CILFA) denominado "La industria farmacéutica argentina: su carácter estratégico y perspectivas", muestra que el mercado interno de ésta industria en el 2020 fue de USD 4.634.000.000 y se exportó por un valor de USD 729.000.000, donde intervinieron 354 laboratorios con 230 plantas manufactureras, involucrando 43.000 puestos de trabajo directos y 120.000 indirectos (CILFA, 2021).

En el caso del Cannabis pensado para un compuesto medicinal, López y Rosas (2020) hacen una posible aproximación al tamaño de mercado argentino a partir de la comparación con Canadá, en cuanto a la producción y consumo de Cannabis medicinal legal, teniendo en cuenta que existen ciertas estadísticas disponibles. Ellos realizan un benchmark con los datos del año 2019 donde, el mercado de Cannabis medicinal en Canadá, alcanzó los USD 876 millones. Luego ajustan por dos parámetros básicos (población y PBI per cápita en paridad de poder adquisitivo), y llegaron a la dimensión de mercado en Argentina a los USD 450.000.000, asumiendo el mismo grado de penetración potencial en el mediano-largo plazo que el mercado canadiense.

Ahora bien, para determinar el tamaño del mercado objetivo argentino en el presente trabajo se toman las siguientes condiciones en la búsqueda de países modelos, que difieren del trabajo de López y Rosas (2020) antes mencionado, a saber:

- Mercado ICM maduro o con volumen representativo de suministros a personas
- Datos de Consumo Interno
- Se tiene en cuenta ausencia de exportaciones

- Ausencia de industria de Cannabis RECREATIVA legal, esto último con el fin de tener el mismo escenario que en Argentina y evitar así una sub o sobrevaloración.

Con éstas premisas encontramos que tanto Israel como el estado libre asociado de Puerto Rico (EEUU), reúnen las condiciones para ser los posibles modelos con el fin de estimar el mercado de consumo interno.

A su vez se ajustó a:

- Tamaño poblacional,
- Se asume una distribución o porcentual similar de personas afectadas o pacientes, mismo circuito de prescripción[6] y dispensación, misma adherencia de los profesionales de la salud y los pacientes a estas condiciones, y misma eficacia y seguridad de los tratamientos medicinales de Cannabis.

Frente a esto, se obtiene que, en Argentina, el número de pacientes prescriptos al consumo de Cannabis medicinal iría de 315.000 (modelo de Israel) a 873.000 pacientes (modelo de Puerto Rico). Probablemente ésta diferencia se deba a que Israel resulta ser más conservador a la hora de recetar o autorizar el consumo de Cannabis a pacientes, comparado con Puerto Rico. Cabe resaltar que la Ley argentina, en este sentido, resulta similar a la de Puerto Rico, ya que deja al criterio del médico tratante, las personas a las cuales se les indique como modalidad terapéutica, medicinal o paliativa del dolor, el uso de la planta de Cannabis y sus derivados.

Paralelamente, en Francia sobre finales de 2018, la Agencia Francesa de Seguridad en Medicamentos y Productos de Salud realizó un relevamiento de impacto y uso del Cannabis medicinal, donde apoyó su uso con fines terapéuticos en las cinco indicaciones terapéuticas:

- Dolor neuropático refractario a terapias accesibles;
- Ciertas formas de epilepsia severa y resistente a los medicamentos;

[6] Se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones debilitantes: Alzhéimer – Anorexia – Artritis - Autismo - Cáncer y el tratamiento de quimioterapia para el Cáncer – Depresión - Desórdenes de Ansiedad, según definidos en el DSM V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, por sus siglas en inglés) - Desordenes relacionados al Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) Positivo - Enfermedades degenerativas tales como: la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y la Esclerosis Múltiple Enfermedad Inflamatoria Intestinal - Enfermedades incurables y avanzadas que requieran un cuidado paliativo - Epilepsia - Fibromialgia – Glaucoma - Hepatitis C – Insomnio - Lesiones en el Cordón Espinal – Migraña - Neuropatías Periferales – Parkinson - Síndrome de Estrés Postraumático (PTSD, por sus siglas en ingles) - Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) - Trastorno Bipolar - Cualquier otra condición que cause caquexia - Dolor crónico - Náuseas severas o espasmos musculares persistentes o que un Cuerpo Asesor Médico recomiende (Departamento de Salud – Puerto Rico, s.f.).

- Ciertos síntomas rebeldes en oncología;
- Situaciones paliativas;
- Espasticidad dolorosa de patologías del sistema nervioso central.

Así estimó que, con unos 67.000.000 de habitantes, Francia contaría con unos 700.000 pacientes que podrían optar a un tratamiento con Cannabis medicinal (Barroso, 2021); siendo un valor relativamente cercano al aquí obtenido para Argentina.

Determinado el número posible de pacientes, se procedió a ajustar por PBI per cápita al año 2019 con ambos ejemplos, Israel y Puerto Rico (Banco Mundial, s.f.). Se obtuvieron los siguientes valores de tamaño de mercado anual tomando en cuenta la situación exclusiva de importación de materia prima (Flores secas de Cannabis medicinal con certificación EU-GMP) a un valor óptimo de mercado internacional de USD 7.000 por kg que incluye, además, flete y seguro (Fotmer Life Sciences, 2019). Cabe destacar que, de las entrevistas realizadas en los puntos anteriores, diferentes empresarios del sector (que no autorizaron a ser citados) sostuvieron que dicho valor por kg resulta elevado.

A) USD 210.000.000 (Modelo en base a Israel)

B) USD 780.000.000 (Modelo en base a Puerto Rico)

Para el caso de que el suministro de la materia prima sea producida y suministrada en forma exclusiva en el territorio argentino, a un valor estimado de USD 2.000 por kg tomando como modelo una aproximación sensata al valor de adquisición por parte del Estado Alemán (cerca de USD 2.600 por kg) por suministro interno a través de la compra a las empresas productoras locales licitantes (Pharmazeutische Zeitung, 2019), se obtuvieron los siguientes valores de tamaño de mercado anual:

A) USD 60.000.000 (Modelo en base a Israel)

B) USD 220.000.000 (Modelo en base a Puerto Rico)

Entonces, una vez maduro el mercado argentino, asumiendo el mismo grado de penetración potencial en el mediano-largo plazo, mismo circuito de prescripción y dispensación, misma adherencia de los profesionales de la salud y los pacientes a estas condiciones, y misma eficacia y seguridad de los tratamientos medicinales de Cannabis, se podría decir que el valor de mercado por importación del producto de la ICM puede ir de los USD 210.000.000 a USD 780.000.000. Para el caso de abastecimiento 100% nacional estaría el valor entre USD 60.000.000 y USD 220.000.000, ahorrándose una diferencia, como mínima, de USD 150.000.000 por sustitución de importación.

A nivel provincial, Corrientes aporta un 2,47% de la población total de Argentina. Si se asume que la distribución de personas que requieren suministro de Cannabis medicinal

es aleatoria y no sigue ningún patrón regional en particular se obtiene, según el modelo Israel, una demanda de pacientes anual de 7.780 personas (ver Tabla 10) de los cuales, asumiendo el consumo aprobado/autorizado promedio mensual de 35 gramos de flores secas de Cannabis medicinal por persona en Israel antes descripto (Lamers, 2020d), da un volumen necesario de 3.268 kg de flores secas al año.

Tabla 10 - Modelo ISRAEL: Resultados anuales obtenidos de demandas de pacientes, volumen en kgs de flores secas, hectáreas necesarias según cultivo en invernadero – Indoor, y generación de puestos de trabajos para ambos sistemas de cultivos.

MODELO ISRAEL	Demanda Pacientes	Volumen (kg) producción necesario	INVERNADERO DE BAJA TECNOLOGÍA		INDOOR / INVERNADERO DE ALTA TECNOLOGÍA	
			Hectáreas en cultivo*1	Puestos de trabajo	Hectáreas en cultivo*2	Puestos de trabajo
República Argentina	315.000	132.300	441	44.100	7,35	1.286
Corrientes	7.780	3.268	11	1.100	0,18	32

*1 – Superficie neta cultivada basada en rendimientos conservadores de experiencias en Uruguay.
*2 – Superficie neta cultivada basada en rendimientos promedios encontrados en la bibliografía (Toonen et al., 2006; Vanhove et al., 2011).

Como un indicador económico significativo se tiene al Producto Bruto Geográfico (PBG), el cual procura mostrar el esfuerzo productivo realizado en el territorio provincial y su aporte económico en dicha región; el concepto de PBG para la Provincia es análogo al de PBI para la Nación. Se trata de un indicador estadístico que intenta medir el valor total de los bienes y servicios finales producidos dentro de los límites geográficos de esa economía en un período determinado de tiempo, libre de duplicaciones; intenta reflejar la actividad económica de las unidades productivas residentes en esa jurisdicción, siendo igual a la suma de los valores agregados por dichas unidades productivas.

Teniendo en cuenta que, según la Dirección de Estadística y Censo de la Provincia de Corrientes, el PGB de Corrientes en el año 2018 fue de casi USD 3.816.000.000 y, asumiendo que el mismo se mantenga estable o invariable al momento de un mercado maduro de la ICM nacional, el aporte de la industria sólo a nivel provincial para su mercado interno podría ser, como mínimo del 0,17% del PBG; donde habría una generación de puestos de trabajo superior a 1.100 para sistema de cultivos en Invernaderos de baja tecnología o al menos 32 puestos de trabajo fijos para el sistema de cultivo *Indoor* o de Invernadero de alta tecnología. A pesar de que estos números parecen bajos, hay que tener en cuenta que sólo se trata de generación de puestos de trabajo directos al sistema de cultivo, la ICM tiene otros eslabones en su cadena de valor que va desde la manufacturera, logística, dispensarios o farmacias específicas, entre otras, que no están dimensionadas en el presente cálculo pero que tendrán su aporte en dicho indicador.

Por otro lado, se podría visualizar como un "techo" a alcanzar por mercado interno nacional de acuerdo al modelo más progresista como lo es el de Puerto Rico donde, llegado el momento de madurez, habría una posible demanda anual provincial superior a las 21.000 personas, lo que representaría un volumen superior a los 9.000 kg anuales; así el aporte de la ICM sólo a nivel provincial para su mercado interno podría alcanzar casi el 0,5% del PBG; donde habría una generación de puestos de trabajo directa de 3.000 para sistemas de cultivos en Invernaderos de baja tecnología o al menos 88 empleos anuales para el sistema *Indoor* de Invernadero de alta tecnología (ver Tabla 11).

Tabla 11 - Modelo PUERTO RICO: Resultados anuales obtenidos de demandas de pacientes, volumen en kgs de flores secas, hectáreas necesarias según cultivo en invernadero – Indoor, y generación de puestos de trabajos para ambos sistemas de cultivos.

MODELO PUERTO RICO	Demanda Pacientes	Volumen (kg) producción necesario	INVERNADERO DE BAJA TECNOLOGÍA		INDOOR / INVERNADERO DE ALTA TECNOLOGÍA	
			Hectáreas en cultivo*1	Puestos de trabajo	Hectáreas en cultivo*2	Puestos de trabajo
República Argentina	873.000	366.660	1.222	122.220	20,4	3.565
Corrientes	21.563	9.056	30	3.000	0,5	88

*1 – Superficie neta cultivada basada en rendimientos conservadores de experiencias en Uruguay.
*2 – Superficie neta cultivada basada en rendimientos promedios encontrados en la bibliografía (Toonen et al., 2006; Vanhove et al., 2011).

Ahora bien, para ambos modelos hay que tener en cuenta que, en simultáneo, existirá una demanda a cubrir a nivel nacional (ver Tablas 10 y 11) y dependerá de las capacidades de los distintos actores del sector productivo presentes en las distintas provincias en satisfacerlas; así, de producirse una intervención importante por parte de los actores de la Provincia de Corrientes, el impacto económico y de generación de puestos de trabajo será superior a los citados para la Provincia en las Tablas 10 y 11.

Como se explicó anteriormente para el caso de Puerto Rico, en estos últimos años los efectos de la ICM se han hecho notar y han sido muy beneficiosos para su economía gracias a la integración de toda la cadena de valor (cultivo, I+D, manufactura, logística y distribución); a modo de recordatorio, sólo los "dispensarios de Cannabis" en el año 2019 generaron más de 8.000 puestos de trabajo (Noticel, 2019). Así mismo, hoy se ha llegado a la saturación del mercado interno en Puerto Rico debido a que, por un lado, se ha estabilizado el número de pacientes certificados en 120.000 desde hace dos años, y por otro lado la oferta ha crecido tres veces más que la demanda, llegando a más de 45 licencias de cultivo, 40 de manufactureras y 320 dispensarios (Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal s.f., 2021). Dicha situación, sumado a que Puerto Rico no exporta su producción, está generando el colapso de la ICM en la isla (Vera Rosado, 2021). Esta problemática debería

ser tenida en cuenta a la hora de generar las políticas de promoción de la ICM a nivel provincial y/o nacional tratando de lograr el equilibrio de todos los integrantes de la cadena de valor de dicha industria.

Así, lo interesante de analizar la situación desde dos casos de éxito como lo son Israel y Puerto Rico está en tratar de predecir el escenario que se encontrará la Argentina una vez maduro el mercado. Sin embargo, el comportamiento o la dinámica en que se alcanzará este equilibrio podrá ser muy distinta a los casos analizados dado que depende de factores propios del abordaje de la Provincia como, también, el rol que jugará el Sistema Público de Salud ya sea nacional como provincial.

IV. ASPECTOS NORMATIVOS

El 29 de marzo del 2017 se dictó la Ley Nº 27.350 denominada "Investigación Médica y Científica de Uso Medicinal de la Planta de Cannabis y sus derivados", mediante la cual comienza el reconocimiento del Cannabis para uso medicinal en el territorio nacional. Si bien se fijó un plazo de reglamentación de 60 días, recién se promulgó el 21 de septiembre del 2017 por intermedio del Decreto del Poder Ejecutivo Nacional Nº 738/2017. Ambas normas terminaron de delinearse con la resolución del Ministerio de Salud de la Nación Nº 1537-E del 2017 (Fusero, 2017).

Del conjunto normativo antes nombrado surgió el "PROGRAMA NACIONAL PARA EL ESTUDIO Y LA INVESTIGACION DEL USO MEDICINAL DE LA PLANTA DE CANNABIS, SUS DERIVADOS Y TRATAMIENTOS NO CONVENCIONALES" en adelante el "PROGRAMA", que autorizó al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET) a generar proyectos de investigación y producción de Cannabis con destino de uso medicinal en nuestro territorio. A partir de esta ley, empezaron a gestarse sociedades comerciales de capitales privados, ya sea nacionales o extranjeros, con intenciones de participar en la incipiente ICM en nuestro País. A su vez, permitió que varias empresas con trayectoria en la materia se arrimen a nuestro territorio y realicen acuerdos de investigación y desarrollo relacionados a la temática con diferentes gobiernos provinciales y municipales.

Con el dictado de la Resolución Nº 258 del 2018 del Ministerio de Seguridad de la Nación, se establecieron los requerimientos que debían cumplir los predios de cultivo para la investigación. Esta norma quedó derogada con el nuevo Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional Nº 883 del 2020 del Ministerio de Salud de la Nación, el cual quitó definitivamente la cuestión del Cannabis medicinal de la esfera del Ministerio de Seguridad, para regir su temática por intermedio del Ministerio de Salud. Desde entonces, los predios de cultivo de Cannabis deben adecuarse a lo dispuesto en la resolución Nº 59 del 2019 del Instituto Nacional de Semilla (INASE), que establece las condiciones para las actividades de producción, difusión, manejo y acondicionamiento que se lleven a cabo en invernáculos y/o predios de seguridad con Cannabis.

En noviembre del 2020 el Poder Ejecutivo Nacional dictó el Decreto Reglamentario Nº 883, el cual cambió la reglamentación de la Ley Nacional N° 27.350, y estableció que el PROGRAMA cumpla sus funciones en el ámbito de la Dirección Nacional de Medicamentos y Tecnologías Sanitarias, dependiente de la Subsecretaría de Medicamentos e Información Estratégica, de la Secretaria de Acceso a la Salud, del Ministerio de Salud de la Nación, quien actúa como Autoridad de Aplicación. Para cumplir sus objetivos puede dictar normas complementarias o aclaratorias y suscribir convenios con organismos públicos o privados,

de investigación y ciencia, universidades y organismos de la sociedad civil vinculados al estudio de la planta de Cannabis y sus derivados. Por esta norma, la Autoridad de Aplicación se compromete a garantizar el aprovisionamiento de los insumos necesarios y garantizar la investigación médica y/o científica con la planta de Cannabis. En cuanto a la investigación y la producción, la Reglamentación Nº 883 autoriza al INTA y al CONICET al cultivo de Cannabis. Al día de hoy son las dos únicas Instituciones autorizadas a llevar adelante un cultivo de Cannabis, pudiendo realizar proyectos de investigación con las Universidades nacionales o provinciales y ONG vinculadas a la temática. En relación con ello, se reconoce lo transitado por diferentes instituciones como la Universidad de la Plata que viene estudiando diferentes variedades de Cannabis desde el año 2017 o asociaciones de madres y/o usuarios, como es el caso de Mama Cultiva, AUPAC o Cannabis Medicinal Río Negro entre otras organizaciones, que ya venían llevando adelante cultivos con el fin de evaluar diferentes variedades para las diferentes patologías tratables con Cannabis.

Con la nueva reglamentación, el INASE cobra un papel fundamental en los diferentes proyectos ya que, no solo regula las condiciones de producción, difusión, manejo y acondicionamiento de los órganos de propagación de Cannabis que permitan la trazabilidad de los productos vegetales, sino que inscribe y autoriza los diferentes germoplasmas nacionales o extranjeros. En el año 2021 dictó la Resolución Nº 7 en la cual creó un grupo de trabajo interdisciplinario conformado por el Ingeniero Agrónomo Guillermo Correa Tedesco, el Técnico en Producción Agropecuaria Juan Martín Echegaray, el Doctor Ingeniero Agrónomo Mariano Alejandro Mangieri, el Ingeniero Agrónomo Mariano Podworny y la Abogada María Laura Villamayor, quienes deberán atender las cuestiones atinentes al cumplimiento de la trazabilidad que prescribe la resolución N° 59 del año 2019.

A nivel nacional, con la nueva reglamentación se crea un Consejo Consultivo Honorario formado por quince integrantes representantes de diferentes instituciones. Un/una del Ministerio de Salud, que ejerce la Presidencia del Consejo; seis representantes de asociaciones civiles que tengan dentro de sus fines la investigación y uso terapéutico del Cannabis; un/una del CONICET; un/una de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT); un/una de la Agencia Nacional de Laboratorios Públicos (ANLAP); un/una del INTA; un/una del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN); un/una de la Defensoría del Pueblo de la Nación; un/una de la Comisión Nacional de Evaluación de Tecnologías de Salud (CONETEC); y un/una del INASE.

Son funciones del Concejo Consultivo Honorario:

- Constituirse en espacio de consulta y participación activa de la sociedad civil en la temática del PROGRAMA;

- Proporcionar e impulsar propuestas que tiendan a mejorar y facilitar los propósitos del PROGRAMA;
- Facilitar y estimular los vínculos y el intercambio de información entre laboratorios y centros de investigación del Cannabis medicinal en el ámbito nacional y regional;
- Participar en la orientación y auditoria social de los avances del PROGRAMA; Difundir material disponible del PROGRAMA y contribuir a generar el acceso a la información pública.

La reglamentación, a su vez crea el Registro del Programa de Cannabis (REPROCANN) el cual permite la inscripción de pacientes con una enfermedad que sea tratable con derivados de Cannabis y que cuente con prescripción médica. Esto posibilitó el acceso de los pacientes a la planta de Cannabis y sus derivados, como tratamiento medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor, a través del cultivo controlado. Los usuarios pueden, por si o mediante un representante, obtener la autorización, y acceder al cultivo mediante tres alternativas: Mediante el cultivo personal (autocultivo), mediante un tercero (cultivo solidario) o por intermedio de una organización civil (Asociaciones Civiles con personería jurídica y autorizada por el Ministerio de Salud a esos efectos). A su vez, la reglamentación fija tres modos de adquisición de productos derivados de Cannabis:

- Podrán adquirir especialidades medicinales elaboradas en el País.
- Podrán importar especialidades medicinales debidamente registradas por la autoridad sanitaria.
- Podrán adquirir formulaciones magistrales elaboradas por farmacias autorizadas.

A la par que se fueron dando los primeros cambios normativos en la temática, comenzaron a iniciarse procesos productivos encabezados por iniciativas provinciales. Amparados en su derecho de legislar en relación con asuntos de salud respecto de sus pobladores, comenzaron a regular el acceso al Cannabis mediante la adhesión provincial a la Ley Nacional N° 27.350, firmando convenios marcos con instituciones como el INTA o CONICET para la producción e investigación de Cannabis, allanando el camino para la introducción de la ICM en territorio nacional.

En este sentido, actualmente existen varios proyectos aprobados por la Autoridad de Aplicación en más de seis provincias en los cuales intervienen el INTA y el CONICET unilateralmente o en asociación con otras instituciones para la investigación y producción de Cannabis. Algunos de estos casos, al momento que se escribe este trabajo, son: la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino que, junto con la firma Pampa Hemp S.A.S., desarrollarán un proyecto de investigación y desarrollo para evaluar distintas variedades y su adaptación a la zona bajo diferentes métodos productivos; la EEA INTA

Castelar, junto con la firma BCBD Medicinal S.A., llevaran a cabo un proyecto de Investigación y desarrollo tendiente a desarrollar las capacidades de cultivo de Cannabis, formar Recursos Humanos especializados, desarrollar y mejorar germoplasma con diferentes contenidos de cannabinoides, inscribir variedades en el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares y establecer protocolos de cultivo; la EEA INTA Alto Valle y Centro Regional Patagonia Norte, en colaboración con la ONG Ciencia Sativa de Río Negro, evaluarán diferentes métodos de cultivos y genéticas, para la posterior producción de fitopreparados; la EEA INTA San Juan en conjunto con CA.ME San Juan S.E. y CANME Origen San Juan proyectan el estudio de más de cincuenta variedades de Cannabis; la EEA INTA Balcarce, junto con la EEA INTA La Madrid, también proyectan realizar investigación y desarrollo en conjunto con varias instituciones estatales como las Universidades de La Plata y Mar del Plata, el Instituto tecnológico Beltrán y el Municipio de La Madrid.

En relación con la intervención del CONICET es oportuno mencionar el proyecto aprobado en la Provincia de La Rioja, donde el Instituto de Investigaciones Biológicas y el Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, junto con Viveros Del Oeste Riojano SAPEM (también denominado Agrogenetica Riojana SAPEM) buscaran generar el conocimiento necesario para establecer las condiciones óptimas de cultivo y extracción para la producción de aceite de Cannabis; el Centro Nacional Patagónico, junto con la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco de la localidad de Esquel buscaran, en una primera instancia, determinar las variedades de Cannabis con fines medicinales e industriales que mejor se adapten al predio definido para desarrollar las actividades de cultivo y producción; el Centro de Estudios en Neurociencias y Sistema Complejos, en conjunto con el hospital El Cruce, llevarán a cabo el único proyecto de aplicación clínica.

Por último, se destaca el primer proyecto productivo aprobado y actualmente en ejecución, el propio de la Provincia de Jujuy, que mediante la Ley Provincial N° 6.088 creo CANNABIS AVATAR SOCIEDAD DEL ESTADO en el año 2018, una Sociedad del Estado que tiene como fin, por si o asociada a terceros el cultivo de Cannabis para la ICM.

10 Evaluación y análisis de los alcances de la Sociedad del Estado, como figura jurídica de explotación de la ICM.

La Sociedad del Estado es una estructura jurídica por la cual el estado, por intermedio de una sociedad empresarial, realiza actividades industriales o comerciales, sometiéndose a un régimen jurídico predominantemente privado. Son entes autárquicos, por lo que gozan de personería jurídica y patrimonio propio. Otras de las facultades de la

sociedad es la de contraer empréstitos públicos o privados, mediante debentures u obligaciones negociables.

Por otro lado, a pesar de ser una denominada sociedad, su integración es unipersonal y exclusivamente estatal, prohibiendo la posibilidad de integrar capitales privados, por lo que se entiende, no tanto como una sociedad propiamente dicha, sino más bien como una estructura jurídica societaria. De esta forma, se diferencia del régimen general de sociedades que establece como requisito excluyente que las sociedades estén formadas por dos o más socios. A su vez, respecto de la denominación puede utilizar el nombre de uno o más socios, nombre de fantasía, o siglas, pero siempre se adiciona "Sociedad del estado" o S.E. (Dromi & Carlucci, 1976).

Estas estructuras societarias tienen la característica de someterse al régimen general de Sociedades Anónimas en todo aquello en que fueren compatibles, sin someterlas al derecho público. Su especificidad viene dada por ser entes estatales sujetos al derecho privado. Si bien, se conforman por el Estado y las actividades están sujetas al derecho privado, éstas no pueden dejar de perseguir la finalidad pública puesto que el Estado es el único ente legitimado para conformarlas y no puede desprenderse de su obligación final y primordial que es perseguir el bien común.

Otra diferencia fundamental en relación con las Sociedades Anónimas es que los socios responden de modo indirecto por los hechos o los actos de las sociedades que integran. Esto se debe a su carácter estatal y su imposibilidad de declararse en quiebra como sucede con cualquier otra sociedad comercial. En este caso, será el Estado el que deba subvencionar, en última instancia, las pérdidas y tendrá la potestad para declarar su disolución.

Las tres actividades que pueden desarrollar las Sociedades del Estado son:

- La industrial.
- La comercial.
- La explotación de servicios Públicos.

De esta manera, al elegir esta forma jurídica, el estado deja de lado una postura de contralor e intervine de manera activa ejerciendo la industria, el comercio o la explotación de un servicio público para asegurar el bien común. Se asimilan a los entes autárquicos en cuanto descartan el capital privado, pero se asemejan a una Sociedad Anónima por cuanto quedan sujetas a un régimen jurídico similar a las mismas.

La Ley Nacional N° 20.705 que regula esta estructura jurídica, es una ley de fondo en tanto establece un nuevo ente con derechos y obligaciones, y con alcance en todo el territorio, ya sea nacional, provincial o municipal, donde predomina el derecho privado en

razón de la actividad, que en este caso va a ser industrial y/o comercial. Está limitada en cuanto a su constitución y funcionamiento, así como al régimen de incompatibilidades de sus directores por la Ley de Sociedades Comerciales N° 19.550, y solo le es aplicable algunas cuestiones del derecho público, en especial de alcance local en relación con el proceso de liquidación o transformación.

El Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Provincial N° 635 de la Provincia de Corrientes del año 2021, sancionada el 29 de marzo de 2021, promulga la Sociedad del Estado, SEPROFI S.E., Sociedad del Estado Para la Producción Fomento e Investigación de Cannabis Medicinal de Corrientes. Creada por la Ley Provincial N° 6.551, cuyo objeto es el cultivo de Cannabis y sus derivados en todas sus variedades, como su producción, industrialización, comercialización, adquisición, elaboración, fabricación, transporte, almacenamiento, distribución, exportación e importación de semillas, plantas, materia vegetal, material fitosanitario, fertilizantes como así también aceites y otros derivados de la planta de Cannabis con fines medicinales y/o terapéuticos y cualquier otra actividad complementaria para cumplir su objeto de acuerdo al ordenamiento jurídico Argentino.

Para ello puede realizar toda clase de actos y negocios jurídicos que no le estén vedados y que resulten necesarios para la consecución de su objeto social. Algunas de las actividades que puede realizar para lograr su objeto son desarrollar por si, por intermedio de terceros o asociada a terceros el cultivo de Cannabis, su producción, industrialización y comercialización con fines medicinales y terapéuticos o promover estas actividades mediante obras de infraestructura, prestación de servicios, capacitación de personal, asistencia técnica, abastecimiento de equipos e insumos, compraventa de productos, la asociación con empresas u organismos públicos y/o privados, la adquisición de establecimientos industriales y de cultivos. Puede solicitar, adquirir y/o recibir permisos y autorizaciones de cultivo, producción, industrialización, importación y exportación de productos de Cannabis y sus derivados con fines medicinales y/o terapéuticos. Puede solicitar exenciones y llevar adelante los procesos de registración de medicamentos y productos derivados como así también puede presentarse a licitaciones públicas o privadas. Hace hincapié en la facultad de la Sociedad para inscribir por si, asociada a terceros o por intermedio de terceros, las patentes, marcas, productos y descubrimientos científicos y/o tecnológicos que obtuviese como consecuencia de la ejecución de las actividades inherentes a su objeto, del que se puede apreciar la finalidad de actuar activamente en la industrialización y comercio, aunque siempre persiguiendo una finalidad última qué es el bien común.

De las diferentes formas jurídicas societarias, la Provincia de Corrientes adoptó la estructura jurídica de Sociedad del Estado al igual que Jujuy, que creó, mediante la Ley Provincial N° 6.088, la sociedad CANNABIS AVATAR SOCIEDAD DEL ESTADO, o la Provincia de San Juan, que creó, mediante la Ley Provincial Nº 1951 A del año 2019, la sociedad CA.ME.

San Juan S.E. (Cannabis Medicinal San Juan Sociedad del Estado). Esta estructura jurídica además de las ventajas antes nombradas favorece una comunicación con el INTA o CONICET en razón de su integración de carácter netamente estatal. Por otro lado, las Sociedades del Estado no han sido las únicas formas jurídicas exploradas por los entes estatales para la explotación de la ICM. Hay otras formas societarias adoptadas como la Sociedad Anónima en la Provincia de Misiones, BIOFABRICA MISIONES S.A., o la Sociedad Anónima del Poder Ejecutivo Municipal en la Provincia de La Rioja, VIVEROS DEL OESTE SAPEM.

EL CASO PARTICULAR DE JUJUY

La Provincia de Jujuy fue la primera provincia argentina en comenzar con iniciativas de producción de Cannabis con destino medicinal en territorio nacional. Mediante el dictado de la Ley Provincial N° 6.012, adhiere a la Ley Nacional N° 27.350 e insta a la Autoridad de Aplicación a crear un programa especial e incorporar el aceite de Cannabis para el tratamiento médico de convulsiones, crisis motoras, dolores crónicos, náuseas y vómitos derivados de quimioterapia y otras afecciones relacionadas con enfermedades tales como Epilepsia Refractaria, Síndrome de West, Cáncer, VIII-SIDA, Esclerosis Múltiple, Autismo y enfermedades psiquiátricas como Esquizofrenia, entre otras afecciones y patologías que en el futuro determine la Autoridad de Aplicación. Incorpora al vademécum del Instituto de Seguros de la Provincia de Jujuy el aceite de Cannabis para el tratamiento de las afecciones y patologías antes nombradas, y declara la gratuidad del tratamiento a los afiliados de dicho instituto.

En el año 2018 la Provincia de Jujuy creó, mediante la Ley Provincial N° 6.088, la mencionada sociedad CANNABIS AVATAR SOCIEDAD DEL ESTADO. Luego de su creación, se asoció con la firma Green Leaf Farms International LLC, compañía estadounidense que se dedica a la industria del Cannabis Medicinal (InJujuy, 2018), creando un acuerdo de asesoramiento agroindustrial, tecnológico y científico con el fin del estudio y la producción de Cannabis con destino de uso medicinal y/o terapéutico. Ese mismo año, la Provincia y el INTA firmaron un convenio interjurisdiccional de colaboración técnica y científica con el fin de implementar un programa provincial de promoción del cultivo de Cannabis con fines medicinales y terapéuticos.

En el año 2019, recibió la autorización del Ministerio de Seguridad (requisito derogado con el Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional Nº 883 del 2020), por intermedio de la Resolución del Ministerio de Seguridad N° 1.210 del año 2019, el cual habilitó el cultivo de 35 hectáreas de Cannabis en el predio denominado "El Pongo", predio de aproximadamente 14.000 hectáreas, donde se proyecta producir más de 600 hectáreas

en el corto plazo (Página12.com.ar, 2020). En junio de 2020 se conoció que la firma Players Network (empresa de la que Green Leaf Farms Internacional LLC es subsidiaria) comenzó un proceso similar a lo que en nuestro territorio se denomina un proceso de quiebra que derivo en la disolución de sociedad entre CANNAVA AVATAR S.E. y Green Leaf Farms Internacional LLC (JujuyAlMomento.com, 2020). Al día de hoy Jujuy es la única provincia argentina que produjo Cannabis en nuestro territorio.

Cabe resaltar, que en marzo del 2020 las Provincias de Corrientes y Jujuy, mediante el Decreto Provincial N° 408, firmaron un convenio de colaboración mutua relacionado a transitar por los mismos caminos la investigación y producción de Cannabis con destino de uso medicinal y/o terapéutico además de fijar otros objetivos relativos al turismo de ambas provincias.

11 Búsqueda de leyes, decretos y resoluciones ministeriales de seguridad y salud atinentes a las condiciones de seguridad que prescribe la normativa nacional y provincial en relación con la seguridad de los predios e invernáculos de cultivos a desarrollar la ICM y analizar los alcances de los mismos.

En virtud del dictado de la nueva reglamentación de la Ley Nacional N° 27.350 aprobada por Decreto N° 883/2020, se dejaron sin efecto las competencias que la anterior reglamentación atribuía al Ministerio de Seguridad y, en consecuencia, la Resolución Ministerial del Nº 258/2018 de dicho organismo, por la que se establecían las condiciones de habilitación en materia de seguridad para los predios designados a los fines de la siembra, plantación, cultivo y/o cosecha de Cannabis.

En el marco de la nueva reglamentación, no resulta necesaria la intervención del Ministerio de Seguridad para habilitar el predio donde se lleve a cabo la producción. Esta es una de las principales consecuencias que se desprenden de la nueva reglamentación que posibilitó la aprobación de varios proyectos de investigación y desarrollo estancados burocráticamente por la intervención de ese organismo. Tal es el caso de lo ocurrido en General La Madrid, un distrito de la Provincia de Buenos Aires, que se manifestó, incluso antes del dictado de la Ley de Cannabis medicinal, en el año 2015 con intenciones de llevar adelante un cultivo de carácter municipal para la producción de aceite de Cannabis con fines medicinales. Este proyecto en especial, se demoró en su aprobación, justamente por la competencia atribuida al Ministerio de Seguridad, y recién pudo obtener su autorización el 7 de marzo del 2021, a través de la resolución Nº 891 del Ministerio de Salud. La actual reglamentación incluso aclara que, cuando los cultivos estén bajo la órbita de los distintos Organismos de Ciencia y Técnica o Universidades, y estén destinados a investigaciones médicas y/o científicas que no involucren investigación clínica aplicada, no será necesaria

la autorización de la Autoridad de Aplicación para su desarrollo, sino que se regirán por su propia normativa aplicable. Sin perjuicio de ello, resulta necesario destacar que las medidas en materia de seguridad proyectadas por los responsables de los diferentes proyectos resultan convenientes y adecuadas para garantizar una óptima seguridad y adquirir las autorizaciones requeridas.

En este sentido la Resolución 258 del Ministerio de Seguridad de la Nación entre sus principales prescripciones establecía que el predio en donde se llevaría adelante los cultivos, deberían ser evaluados y estudiados por personal especializado perteneciente a ese Ministerio de Seguridad, quienes lo someterían a una inspección y estudio de seguridad. A su vez el INTA y CONICET deberían adecuar sus instalaciones a lo prescripto por el Ministro de Seguridad o quien el designe con rango no inferior a Sub secretario. Los predios e instalaciones en donde se planearan la siembra, plantación, cultivo y/o cosecha de Cannabis deberían realizarse en lugares restringidos (aquellos que solo puede acceder personal autorizado) y los informes y estudios de seguridad debían abordar los siguientes temas:

- La situación medio-ambiental y poblacional de las zonas cercanas.
- Las vías de aproximación y escape.
- Las barreras perimétricas exteriores e interiores.
- Los accesos e iluminación.
- Las medidas de seguridad en los puestos de ingreso y egreso.
- La guardia y el sistema de guardia.
- La estructura edilicia para la instalación de cultivo de Cannabis.
- El sistema de detección de intrusiones –video vigilancia y/o cualquier otro dispositivo electrónico de vigilancia– y cualquier otra circunstancia relevante para el fortalecimiento de la seguridad.

Conforme a lo comentado, podemos resaltar algunas características de los predios de los proyectos ya aprobados por el Ministerio de Salud:

- El proyecto de La Madrid (Resolución del Ministerio de Salud Nº 891/21), estará ubicado en el Predio Municipal del Sector Industrial Planificado según el plan aprobado, en donde se emplazarán cuatro módulos de cultivo de 60 x 40 metros que contaran con un área de acceso restringido compuesto por una seguridad perimetral de alambre tejido y alambre de púas con postes de cemento. Iluminación en toda la extensión del alambrado perimetral y en los caminos rurales linderos. El ingreso contará con cerraduras electrónicas y un sistema biométrico de ingreso para el control de entrada y salida del lugar para el personal autorizado. Prevé un sistema de vigilancia mediante cámaras térmicas y sensores de movimiento y personal de vigilancia capacitado afectado exclusivamente al sector.

- El proyecto de la EEA INTA Castelar junto con el Instituto de recursos Biológicos (Resolución del Ministerio de Salud Nº 556/21) prevén el cultivo en módulos de 1500 a 2500 metros cuadrados y previendo hasta 5000 metros cuadrados de cultivo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA en Castelar, Provincia de Buenos Aires.

- El proyecto de la EEA INTA Pergamino y la empresa Pampa Hemp SAS (Resolución del Ministerio de Salud Nº 836/21) se realizará en uno de los invernáculos instalados en el predio de la EEA INTA Pergamino, perteneciente al grupo de Biotecnología. Contará con control en el acceso de entrada por personal del INTA en horas diurnas y con personal de la Policía Federal en las horas nocturnas. Constará de una superficie de 277,5 m2 (9,25 m de ancho x 30 m de largo), constituido por policarbonato sinusoidal, de 1000 micrones, como material de recubrimiento en techo, frente, fondo y laterales con puerta bisagra en aluminio y policarbonato alveolar de 10 mm. El invernáculo está preparado para soportar ráfagas de vientos de hasta 130 km/h pudiéndose adaptar a cualquier tipo de automatización. Contará con un cerco olímpico perimetral de 148 metros lineales (rectángulo de 47,5 x 26,5 m) que incluirá un portón de entrada de vehículos para el ingreso del personal habilitado, insumos y vehículos de gran porte ante eventualidades. Además, dispondrá de un sistema de video vigilancia y reflectores.

- El proyecto de la Universidad de La Plata, junto con INDECAMM – FCE (Resolución del Ministerio de Salud Nº 1011/21), estipula un cultivo de 500 metros cuadrados, en la facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

- El proyecto entre el CONICET que ejecutara el mismo por medio del Instituto de Investigaciones Biológicas y el Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, en conjunto con la empresa Viveros Del Oeste Riojano SAPEM, y con la participación de la Universidad de La Plata, la Universidad de Chilecito (Resolución del Ministerio de Salud Nº 618/21) llevaran adelante un proyecto de cultivo en Chilecito, sobre la Ruta Provincial N° 12 en un predio cerca del aeródromo de Anguinán, donde se utilizarán entre 1 y 5 hectáreas de pruebas con seis variedades distintas de Cannabis. Se realizará cultivo a cielo abierto.

- El proyecto de la EEA INTA Alto Valle de la Provincia de Río Negro, en colaboración con la ONG Ciencia Sativa (Resolución del Ministerio de Salud Nº526/21), proyectan realizar un cultivo de Cannabis en 2 hectáreas, de las cuales 2.000 metros cuadrados serán cubiertos con media sombra y contará con 12 invernaderos de 1.000 metros cuadrados cada uno. Además, está previsto el cultivo a cielo abierto en una superficie de 1.000 metros cuadrados. El área está rodeada por un cerco olímpico perimetral con un ingreso que tiene puesto de seguridad para el control de acceso. El sistema contara con cámaras infrarrojas, reflectores, barrera de detección de Tags RFID y cerco periférico de barrera visual. A su vez hay un puesto de la Policía de la Provincia de Rio Negro ubicado sobre la ruta Nacional N° 22 sobre el perímetro exterior norte de la EEA Alto Valle de Guerrico Rio Negro próximo al acceso del INTA y a la localidad de Allen.

- El proyecto de CA.ME.SAN JUAN S.E. y el INTA EEA San Juan (Resolución del Ministerio de Salud Nº 571/21) prevé un cultivo a desarrollarse en 30 hectáreas. El cultivo se realizara dentro del predio de CA.ME.San Juan S.E. en la localidad de Acequión en el departamento de Sarmiento, Provincia de San Juan y se llevara a cabo mediante 4 modalidades: a campo, bajo invernadero, en invernadero bajo forma de producción orgánica y en aeropónia.

- El proyecto de la Provincia de Misiones, impulsado por BIOFABRICA MISIONES S.A. (Resolución del Ministerio de Salud Nº 2983/20), contempla un área de cultivo de 7.000 metros cuadrados de invernaderos en naves de 800 metros cuadrados en predios de Biofábrica que cuentan con riego por goteo y aspersión, ventilación y refrigeración y 1,5 hectárea para cultivo outdoor. Ambos tienen cerco perimetral olímpico electrificado, puestos de vigilancia en la entrada, sistema de video vigilancia y sistema de control de entrada y salida con huella digital.

12 Búsqueda y análisis de la normativa en materia aduanera y SENASA nacional, referida a la importación de productos en base a Cannabis con destino medicinal, la normativa referida a la compra, venta, importación, exportación, guarda, traslado y destrucción o destino final de las semillas o material de propagación de elementos utilizados para la ICM que prescribe el INASE.

ADUANA NACIONAL ARGENTINA

Este organismo controla los sistemas, métodos y procedimientos a los que deben sujetarse las diferentes Aduanas Nacionales, interviniendo en el estudio y formulación de proyectos de aranceles, cuotas compensatorias y otras medidas de regulación y restricciones de comercio exterior. Es la autoridad de control de la regulación legal aduanera.

Mediante su función procura el cumplimiento de convenios y acuerdos relativos a su materia, controlando y fiscalizando las operaciones de comercio exterior de los diferentes operadores en todo el País. Supervisa a los diferentes operadores con el fin de verificar el cumplimiento de sus obligaciones aduaneras, controlando el ingreso y egreso de mercaderías, pasajeros y medios de transporte. A su vez, persigue los delitos de contrabando, tráfico de armas y narcóticos, apoyado en el control de declaraciones juradas, y cruces de información mediante un medio informatizado que permite el control sencillo de cada uno de ellos.

En la actualidad cualquier producto compuesto con Cannabis, que se pretenda ingresar al territorio nacional, debe contar con un permiso específico de la ANMAT. En febrero del 2021 se publicó la Resolución N° 654 del Ministerio de Salud de la Nación que fijo el nuevo régimen de acceso de excepción a productos que contengan cannabinoides o derivados de la planta de Cannabis destinados exclusivamente para uso medicinal, ya sea para investigación o para un paciente individual. Dicho régimen aplica cuando no existan registros sanitarios en el País de productos que contengan cannabinoides o derivados de la planta de Cannabis o cuando dichos productos se encuentren en fase de investigación o fueren para otras patologías de las prescriptas por el profesional médico. El profesional que prescriba el uso de Cannabis deberá estar debidamente matriculado y además se deberá hacer responsable, del medicamento prescripto, su eficacia, calidad y el tratamiento propuesto. El trámite se realiza mediante la plataforma de Trámites a Distancia (TAD) y se puede proveer el tratamiento para ciento ochenta días, de la misma forma el permiso de importación dura el mismo lapso, ciento ochenta días contados a partir del otorgamiento. La ANMAT lleva un registro de los pacientes autorizados al acceso excepcional como así también de los médicos que prescriban dicho tratamiento.

Esta nueva resolución, sustituye la Resolución N° 133 del Ministerio de Salud de la Nación del año 2019, y reconoce que aquellos pacientes que hubiesen obtenido el permiso por el anterior sistema y tengan la autorización vigente, podrán utilizar la misma hasta su vencimiento, momento en el cual deberán tramitar la nueva autorización por la nueva resolución en trato.

Por otra parte, aquellos establecimientos que se dediquen al cultivo de Cannabis, o que deban importar alguna semilla, planta o sustancia vegetal que requiera la autorización fitosanitaria de importación que trataremos en el apartado siguiente, deberá estar inscripto previamente como importador y/o exportador ante la Aduana como requisito previo al otorgamiento de la Autorización Fitosanitaria de Importación (AFIDI). En la actualidad, al no estar regulados el cultivo, producción, comercialización, importación y exportación de Cannabis en general, los primeros antecedentes que se registran en nuestro territorio, fueron de la Provincia de Jujuy, que mediante un proyecto de I+D, logro importar semillas para la producción de Cannabis en la finca El Pongo. Para la importación de las semillas intervinieron en la aprobación del envío, la ADUANA, SENASA, ANMAT y el Ministerio de Salud.

SENASA

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) es un organismo descentralizado con autarquía económico-financiera y técnica administrativa dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Sus funciones son, por un lado, diseñar las políticas públicas en materia de sanidad y calidad animal y vegetal e inocuidad de los alimentos de su competencia y, por el otro, de verificar su cumplimiento. A su vez, le compete el control del tráfico federal y de las importaciones y exportaciones de productos y subproductos y derivados de origen animal, vegetal, productos agroalimentarios, fármaco-veterinarios y agroquímicos, fertilizantes y enmiendas.

Se encarga de las siguientes actividades:

- Controla y erradica las plagas y enfermedades de los animales y los vegetales.
- Establece los requisitos para el transporte de sustancias vegetales y animales, para que estas lleguen en condiciones de higiene y seguridad a sus destinos.
- Fiscaliza establecimientos elaboradores, acondicionadores e industrializadores.
- Certifica procesos y productos.

Para el control de las fronteras cuenta con 131 puestos de controles fronterizos (terrestres, fluviales, marítimos y aéreos) y 69 terminales portuarias donde controlan cargas comerciales, pasajeros y equipajes. Se definen como “Puntos de Ingreso” aquellos lugares

donde el SENASA brinda servicios a los operadores de comercio exterior referidos a la importación, exportación y tránsito hacia terceros países, de plantas y productos de origen vegetal.

Mediante el control de toda la cadena productiva procura resguardar la sanidad agropecuaria y el patrimonio zoo-fitosanitario nacional, el turismo internacional y nacional y mantener el reconocimiento internacional de la República Argentina en su papel de proveedor confiable de alimentos sanos.

Para su organización fitosanitaria se divide en 14 regiones, correspondiendo a la Provincia de Corrientes la región Corrientes-Misiones. El director regional es Pedro Méndez, con asiento principal de sus funciones en la calle Gobernador Ferré Nro. 2836, (3342), Gobernador Virasoro, de la Ciudad de Corrientes, Teléfono: (03756)- 482427/29/33/37. Correo electrónico: dcrcormis@senasa.gob.ar. Por otra parte, el Coordinador regional de protección vegetal es Carlos Benzo y su correo electrónico es: crpvcormis@senasa.gov.ar.

Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA):

En este registro deben inscribirse todos los productores agropecuarios del País, independientemente del título por el cual detentan la tierra en que desarrollan su actividad y cualquiera sea el sistema de producción utilizado, del destino o la escala. Se debe inscribir toda institución pública o privada que realice alguna actividad productiva, como universidades, institutos de investigación, fundaciones, centros de inseminación, organizaciones de productores, etcétera.

El RENSPA permite el control sanitario, preservando la sanidad vegetal y la calidad, higiene e inocuidad de los productos agropecuarios, alimentos y vegetales, mediante el control de los establecimientos y verificando el cumplimiento de los productores de las normas que tienden al control fitosanitario, previniendo enfermedades y plagas y permitiendo respuestas cuando surgen emergencias zoo fitosanitarias.

El Documento de Tránsito Vegetal (DTV) Creado por Resolución SENASA N° 31 del año 2015, resguarda el tránsito de productos, subproductos y derivados vegetales en territorio nacional. Debe confeccionarse antes del traslado y acompaña a la mercadería en todo momento hasta el destino final de la misma. La exhibición del documento es obligatoria frente al requerimiento de la autoridad de aplicación, y su falsedad, error, omisión o falta puede dar lugar a la destrucción de plantas, derivados vegetales y/o subproductos vegetales. Este documento es una Declaración Jurada que emite el interesado mediante el Sistema Integrado de Gestión del Documento de Tránsito Sanitario Vegetal (SIGDTV) que se accede desde la página de SENASA. Para acceder al SIGDTV es necesario contar con Clave Fiscal y realizarse mediante la autogestión del interesado.

A su vez cualquier establecimiento que se dedique al cultivo o procesamiento de Cannabis o sus derivados que deba importar o exportar sustancias vegetales o sus partes como pueden ser las semillas, esquejes, u otras partes vegetales en su estado natural o con cierto grado de procesamiento que puedan trasmitir plagas, deberán contar con la AFIDI. A su vez si lo que se importa tiene riesgo fitosanitario, deben cumplir la cuarentena post entrada CPE. Quedan exentos de este trámite los productos vegetales que por su grado de industrialización ya no son capaces de verse afectados por plagas de cultivos. Sin embargo, como pueden vehiculizar plagas de almacenamiento y en material de embalaje como pueden ser polvos, harinas, féculas, quedan sujetos a la inspección de SENASA al ingresar al País.

INASE

EL INASE es el órgano estatal encargado de generar las condiciones de producción, difusión, manejo, acondicionamiento, importación, exportación y trazabilidad de las semillas y plantas de Cannabis, y en especial es uno de los principales intervinientes en el control de ingreso sobre las semillas de Cannabis como así también en el proceso de registración en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) o el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC).

La resolución del INASE N° 59 dictada el 28 de febrero del 2019, establece las condiciones para las actividades de producción, difusión, manejo y acondicionamiento que se lleven a cabo en invernáculos y/o predios de seguridad con Cannabis en territorio nacional, las cuales se expresan en el Anexo I. Allí se establece que no se podrá realizar ninguna actividad de producción, difusión, manejo, acondicionamiento e importación sin previa autorización del INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS (INASE). Se debe presentar una solicitud ante el INASE (Solicitud de Evaluación de Actividades con Cannabis sp, Anexo II, Resolución 59 INASE del año 2019) y los asientos deben ser veraces y exactos al igual que en los libros de existencia y actividades, dado que revisten el carácter de declaración jurada, y su incumplimiento puede dar lugar a sanciones y el revocamiento de la autorización. En la solicitud, se debe nombrar el representante legal de la institución en donde se va llevar a cabo el cultivo y el responsable técnico, que debe ser un profesional del área agrícola o de la investigación científica en el área vegetal y que esté al tanto de la normativa de cultivo de Cannabis. Su función es la de declarar el procedimiento de producción del cultivo, los movimientos y guarda de semillas, y llevar los registros pertinentes (libros de existencias y actividades) como los informes, uno semestral y otro anual, que debe presentar ante el INASE para su análisis y control.

Los libros de existencia son los registros donde se vuelcan la existencia de materiales o semillas, consignando germoplasmas o identidad genética, su fecha de ingreso y egreso como su origen. Allí se deberán denunciar la localización de los materiales dentro del

predio, la cantidad de plantas ingresadas y egresadas y la producción de material de propagación. Los libros de actividades son los registros donde los responsables técnicos vuelcan todas las actividades ligadas a la planta, desde el ingreso de materiales a la poda de las plantas, polinización, pruebas o estudios, esquejado, embolsado, siembra, etc. Ambos libros deben ser pre-foliados y rubricados, además de permanecer en el invernáculo o predio y deberán ser exhibidos ante la autoridad de contralor ante el simple requerimiento. Son intransferibles, deben ser llenados actualmente y sin raspaduras, faltantes o enmiendas sin salvar.

Respecto de los materiales, se establecen algunos principios que regulan los protocolos de actuación:

- El germoplasma, sus derivados y desechos deberá permanecer en todo momento en el predio de investigación, y en caso de traslado deberá realizarse de acuerdo a lo autorizado por el INASE conforme la Solicitud de Evaluación de Actividades con *Cannabis sp*.
- Los materiales utilizados deben estar rotulados y constar en los libros de existencia y actividades.
- Las semillas se almacenarán en sobres/bolsas/tubos rotulados correctamente, para permitir el control por la autoridad de contralor.
- Se debe contar con un plan de descarte de residuos y destino final del material.

Finalmente se debe informar al INASE el destino final de los desechos, quien tiene facultad para inspeccionar. A tal fin se debe:

- Garantizar la gestión y manejo integral de residuos y desechos.
- Elaborar un sistema de disposición de desechos descrito paso a paso hasta su disposición final.
- Contar con plan de contingencia por personal especializado para ello.

Posteriormente, en abril de 2021 se publicó la resolución conjunta del INASE y Ministerio de Salud de la Nación N° 5 del 2021, que autoriza la inscripción de cultivares de la especie Cannabis ante el Registro Nacional de cultivares y/o Registro Nacional de Propiedad de cultivares del INASE, donde se podrán inscribir variedades de germoplasma nacional que cumplan los requisitos que prescribe el INASE, evitando "la declaración de origen genético" conforme el artículo 2. A su vez se podrán inscribir variedades de germoplasma extranjero que cumplan con los requisitos solicitados por el INASE para su inscripción. Para tales fines, el interesado deberá previamente presentar al PROGRAMA una declaración jurada detallando el fundamento técnico de la inscripción, y deberá acompañar la constancia que emite el Ministerio de Salud de la Nación. El procedimiento deberá

adecuarse a lo prescrito en la Ley Nº 20247 y al Decreto Reglamentario Nº 2183 del año 1991 que reglamenta la misma.

Finalmente, cualquier persona que decida importar, exportar, producir semillas Fiscalizadas, procesar, analizar, identificar o vender semillas, deberá inscribirse en el Registro Nacional de Comercio y Fiscalización de Semillas de acuerdo a la resolución N° 42 del año 2000 del INASE que estipula los requisitos para la inscripción en el registro antes dicho y fija los requisitos generales del proceso de fiscalización y las exigencias de rotulación de las semillas por el organismo de contralor. Actualmente la tenencia, importación, exportación, traslado y venta de semillas de Cannabis está prohibida salvo autorización expresa en contrario, sin embargo, el pasado 24 de mayo de 2021 comenzó a debatirse un proyecto de regularización de la industria de Cannabis con destino medicinal y cáñamo Industrial.

13 Búsqueda y análisis de normativa relativa a la intervención de la ANMAT.

La Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología médica, es un organismo que depende técnica y científicamente del Ministerio de Salud, aunque cuenta con autarquía económica y financiera. Se encarga de reglamentar, controlar y fiscalizar los diferentes medicamentos compuesto con Cannabis o sus derivados. Mediante su intervención procura el control, registro, fiscalización y vigilancia de la sanidad de los productos, substancias, tecnologías, y materiales que se utilizan en las actividades y procesos para que los alimentos, medicamentos y procesos médicos sean eficaces, seguros y de calidad.

Este organismo es el encargado de autorizar los diferentes productos medicinales con Cannabis como así también fiscaliza el cumplimiento de las buenas prácticas de laboratorio al que deben adecuarse todos los establecimientos manufactureros de medicamentos. Registra los establecimientos abocados a tales fines, como así también es el encargado de fiscalizar toda la cadena de producción. Autoriza la exportación de preparaciones médicas con Cannabis o sus derivados y los alimentos procesados con la misma sustancia o sus derivados con destinos de consumo interno y para exportación.

Requisitos para otorgar la habilitación de funcionamiento de establecimientos propietarios de un registro de medicamentos o modificación de autorizaciones para elaboradores, importadores, exportadores de medicamentos e Ingredientes farmacéuticos activos.

Todos los trámites se deben iniciar por la plataforma de TAD (Trámite a distancia) desde el 1 de octubre de 2020. Se debe acompañar una solicitud y la documentación

requerida para cada trámite. Si el establecimiento se va a dedicar a producción de medicamentos y además a productos cosméticos, deberá presentar una solicitud para cada una de las labores por separado.

De esta manera se puede solicitar la autorización para:

- Establecimientos correspondientes a empresas nuevas.
- Establecimientos correspondientes a empresas ya habilitados por ANMAT que realizan un traslado de sus instalaciones totalmente a otro establecimiento.
- Nuevo establecimiento que corresponde a empresa ya habilitada por ANMAT que realiza un traslado parcial de sus instalaciones para trabajar en conjunto con la ya habilitada.
- Habilitación de nuevo establecimiento de empresa ya autorizada por ANMAT que va a trabajar conjuntamente con un establecimiento ya habilitado modificado o no.

Para el trámite de inscripción hay que adjuntar en formato PDF:

- Nota de solicitud de inicio.
- Arancel de pago de inscripción conforme resolución de ANMAT (se puede consultar el arancel en este sitio https://www.argentina.gob.ar/aranceles-vigentes).
- Planos de distribución de áreas indicando la escala utilizada. En caso de que la empresa posea otro establecimiento habilitado por ANMAT, que no haya sido modificado de acuerdo a su habilitación, deberá presentar los planos de esa estructura edilicia, en las mismas condiciones, indicando en una nota con carácter de declaración jurada que afirme que no hay modificaciones en los planos presentados respecto de los últimos aprobados. Se debe indicar en el plano el destino de cada una de las áreas y donde se encuentran sus cotas.
- Copia autenticada del título de propiedad, contrato de locación o documento que acredite la tenencia de la escritura edilicia.
- Copia autenticada del estatuto social de la empresa, inscrito ante la Inspección General de Justicia. Solo para empresas nuevas.
- Certificado de inscripción ante los entes impositivos nacionales (CUIT, IVA, Ingresos Brutos). Solo para empresas nuevas.
- Documentación del Director técnico propuesto. Se aplica solo a empresas nuevas. a) certificado de matriculación. b) Copia simple de DNI; c) copia autenticada del título profesional; d) Constancia de libre regencia ya sea nacional o provincial o ambas según donde esté inscripto. e) Copia simple de matriculación en el colegio profesional correspondiente.
- Habilitación de la escritura edilicia otorgada por la Autoridad municipal correspondiente.
- Habilitación otorgada por la autoridad de aplicación sanitaria provincial. En caso de que dicha autoridad manifieste no habilitar tal rubro, deberá

acompañarse una manifestación de esa autoridad que no lo habilita o que delega dicha facultad en la autoridad Nacional.

- Documentación que habilite el establecimiento otorgado por la ANMAT (Se deberá presentar certificado de inscripción de establecimiento y Disposición de ANMAT correspondiente). Si hubo algún cambio en la dirección técnica, se debe acompañar la disposición de ANMAT que reconoce al nuevo profesional. Se aplica solo a empresas ya habilitadas.
- Inscripción como importador o exportador emitida por la Aduana. Se Aplica solamente a casos de laboratorios importadores o exportadores.
- Copia autenticada y consularizada del contrato de Representación. Se aplica solo a laboratorios elaboradores y/o importadores / exportadores que tengan representación de laboratorios extranjeros.
- Copia autenticada y consularizada del certificado de habilitación otorgado por laboratorio extranjero, por la autoridad sanitaria de su país. Se aplica solo a Laboratorios elaboradores y/o importadores / exportadores que tengan representación de laboratorios extranjeros.
- Si lo que se solicita es la habilitación de un depósito propio en las instalaciones de un operador logístico, cuando se vea afectada la estructura del operador, se debe presentar constancia de inicio de trámite por modificación de estructura ante ANMAT del operador logístico.

Modificación de autorización de funcionamiento. Comprende 5 posibilidades:

- Ampliación o reducción de las instalaciones, dentro de la misma planta.
- Reestructuración o redistribución de áreas respecto a la habilitación original,
- Ampliación de rubro: Puesta en marcha dentro de la misma instalación, de líneas de fabricación de productos de distinta categoría o distintas formas farmacéuticas.
- Ampliación de rubro: Habilitación bajo otro rubro además del ya habilitado.
- Discontinuidad de líneas de fabricación /cancelación de rubro.

Para estos trámites se debe presentar la siguiente documentación: Nota de solicitud, arancel de pago, planos de distribución de áreas, habilitación municipal actualizada, habilitación de la autoridad sanitaria actualizada, documentación que habilite el establecimiento otorgado por la ANMAT, inscripción como importador o exportador emitida por la ADUANA. Para casos de laboratorios importadores o exportadores, copia autenticada y consularizada del contrato de representación. Para laboratorios elaboradores y/o importadores / exportadores con representación de laboratorios extranjeros, copia autenticada y consularizada del certificado de habilitación otorgado por laboratorio extranjero, por la autoridad sanitaria de su país.

Ingresado el trámite, el plazo de contestación es de 30 días hábiles administrativos. Si la documentación es correcta pasa al cronograma de inspecciones, si hay algún error que enmendar se le da traslado a las partes por 60 días hábiles administrativos para que lo

remedien. Cumplido el plazo sin resolver las observaciones, se otorga un nuevo plazo de 30 días para la caducidad y el archivo de las actuaciones.

La inspección se realiza dentro de los 60 días hábiles si está dentro del radio de 150km de CABA y dentro de los 120 días hábiles en caso de que el establecimiento este a más de esa distancia. Si la inspección es satisfactoria se dará un informe técnico favorable; y presentada la solicitud, sin observaciones y con el Informe técnico favorable, se procede a la redacción del proyecto de habilitación. Al momento de la inspección la empresa debe demostrar que posee una estructura edilicia y organizativa capaz de garantizar la calidad de los productos, procedimientos o rubros en lo que se intenta inscribir según los requerimientos de las buenas prácticas de fabricación vigentes.

Algunas cuestiones a tener en cuenta a la hora de la inspección es que el edificio debe respetar los requerimientos para las funciones que va cumplir, se debe prevenir la contaminación cruzada para todos los productos o elementos utilizados proporcionalmente al riesgo que generan, los que deben evaluarse y controlarse según los principios de gestión de riesgo para calidad. El edificio debe tener todos los servicios (Luz, Agua y Gas) disponiendo las diferentes áreas de los servicios necesarios.

Especialidades Medicinales

La Ley Nacional N° 16.463 sancionada el 23 de julio de 1964 y promulgada el 2 de agosto del año 1964, fija los alcances para la importación, exportación, producción, elaboración, fraccionamiento, comercialización o depósito en jurisdicción nacional o con destino al comercio interprovincial, de las drogas, productos químicos, reactivos, formas farmacéuticas, medicamentos, elementos de diagnóstico y todo otro producto de uso y aplicación en la medicina humana y las personas que intervengan en dichas actividades. Dichas acciones solo podrán realizarse previa autorización y bajo control del Ministerio de Salud de la Nación.

En caso de solicitar la reinscripción de una autorización, deberá requerirse con 30 días de anticipación a su vencimiento conforme el artículo tercero de la Ley en trato. Los medicamentos que se comercialicen en su envase original, deberán consignar sus características técnicas conforme la reglamentación y en relación con la peligrosidad de su uso indebido, informando la condición de expendio.

La Ley se complementa con el Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 150 del año 1992 y sus modificaciones - Decretos Reglamentarios del Poder Ejecutivo Nacional N° 1890 del año 1992 y Decreto Reglamentario N° 177 del año 1993 - que definen las pautas para el registro, elaboración, fraccionamiento, prescripción, expendio, comercialización, exportación e importación de medicamentos.

La reglamentación distingue entre medicamentos, principio activo o droga farmacéutica, nombre genérico y especialidad medicinal o farmacéutica, prohibiendo la comercialización o expendio gratuito de cualquier especialidad médica o farmacéutica no registrada salvo autorización expresa de la autoridad de aplicación que es el Ministerio de Salud de la Nación.

En el Decreto Reglamentario se indica la información que se debe presentar en la solicitud de inscripción con carácter de Declaración Jurada en relación con el producto que se solicita inscribir. Así se destaca la información relativa del producto (nombre, formula, forma en que se presentara, clasificación farmacológica, código de OMS, condiciones de expendio), la información técnica del producto (método de control, vida útil, método de elaboración, biodisponibilidad del producto); la información del rótulo y etiquetas (nombre del laboratorio, del responsable técnico, dirección del laboratorio, nombre del producto, nombre genérico en el mismo tamaño y realce que el del producto, formula por unidad, fecha de vencimiento, forma de conservación y condición de venta, número de partida y serie de fabricación y debe constar que está autorizado por el Ministerio de Salud y numero de certificado). Se debe indicar la acción farmacológica y terapéutica que le atribuyen al producto y las indicaciones clínicas precisas con advertencias, precauciones, y de corresponder la interacción con antagonismos, antidotismos, e interacción de medicamentos y efectos adversos, dosis máximas y mínimas, formas de administración, presentación entre otra información que se requiere para la inscripción regular.

En caso de fórmulas farmacéuticas o medicinales importadas, se debe acompañar un certificado de la autoridad sanitaria correspondiente conforme la resolución W.H.A. 41.18.1988 de la Asamblea Mundial de la Salud. A su Vez la reglamentación distingue la importación desde un grupo seleccionados de países (Anexo I del Decreto Reglamentario N° 150) a diferencia de otros a los que se le requiere algunos requisitos diferenciales (Anexo II del mismo Decreto). Laboratorios Alef Medical Argentina S.A. logro la aprobación por parte del Instituto Nacional de Medicamentos (INAME) dependiente de la ANMAT, el 29 de septiembre de 2020, de un medicamento de nombre comercial denominado Convupidiol, cuyo genérico es el CANNABIDIOL, a partir de solicitar la inscripción en el Registro de Especialidades Médicas (REM) y demostrar que existe autorizado, por lo menos, un producto similar para su consumo público en uno de los países identificados en el Anexo I del Decreto Reglamentario N° 150 del año 1992.

Cuando la elaboración, fraccionamiento, importación, exportación de productos medicinales compuestos con Cannabis o sus derivados contenga Ingredientes Farmacéuticos Activos (IFA), incluso cuando se trate de sustancias estupefacientes o psicotrópicas sujetas a fiscalización internacional, deberá observarse la Disposición de ANMAT N° 5260 del año 2008, que establece los lineamientos para la elaboración de sustancias medicinales compuestas con IFA importados, como fue el caso del Convupidiol, para la elaboración de preparaciones medicinales con Cannabis. En la Disposición se establece que previo a cualquier acción, los establecimientos o personas que se avoquen a

tales fines, deben estar autorizados previamente por la ANMAT y quedar sometidos en todo momento a su control. Por otro lado, se debe observar los lineamientos de la resolución en trato y las Buenas Prácticas de Fabricación de la Disposición N° 3602 del año 2018 de la ANMAT. De esta manera cualquier establecimiento que esté autorizado para la elaboración de Medicamentos y que cumpla la presente resolución, podrá elaborar Medicamentos o preparaciones medicinales conforme esta disposición con IFA. Entre los principales recaudos de la Disposición se destaca que los establecimientos estén precedidos por un profesional Farmacéutico que debe ejercer la Dirección Técnica con formación adecuada para el puesto propuesto que garantice la calidad de los IFA y la realización de los controles de calidad. Los Establecimientos deben estar autorizados para la elaboración de dichas especialidades o medicamentos y contar con una infraestructura adecuada con áreas de producción, fraccionamiento, depósito y laboratorio. Los IFA que se importen deberán cumplir las especificaciones técnicas de la Farmacopea Argentina vigente y/o en otras farmacopeas internacionales o en su defecto con las especificaciones del fabricante. La ANMAT por intermedio del INAME, efectuara los controles que estime corresponder sobre dichas sustancias.

En el Decreto Reglamentario Nº 150 del año 1992 se establecen las obligaciones respecto del establecimiento titular de un registro de medicamento, entre las que se destacan: funcionar bajo la dirección de un profesional farmacéutico, químico o similar habilitado; contar con instalaciones equipos y elementos adecuadas para el fin de fabricación propuesto; asegurar condiciones higiénicos sanitaras y llevar el control, egreso, protocolo por partida y documentación solicitada para su control por la autoridad de aplicación. Le corresponde al director técnico comprobar la pureza de los elementos utilizados para la elaboración de medicamentos, hacer los ensayos para que los productos elaborados sean los que se haya autorizado, y debe asegurarse por una buena conservación de los medicamentos.

Se declara obligatorio el uso del nombre genérico del medicamento para los registros, autorizaciones, rótulos y prospectos o cualquier otro documento entregado para dar la información del medicamento o promoción de especialidades médicas y en las adquisiciones para la administración pública nacional. Se autoriza la venta de medicamentos a granel y en envase de tipo hospitalario a las farmacias que cuentan con laboratorio habilitado ante la autoridad sanitaria y el fraccionamiento por parte de estas para su expendio comercial.

Respecto del Comercio Exterior, se autoriza a laboratorios, droguerías, farmacias, obras sociales con farmacias propias y a organismos públicos de salud que los soliciten, a importar aquellas especialidades medicinales o farmacéuticas inscriptas en el registro de la autoridad sanitaria nacional. El importador deberá contar con un laboratorio propio de control de calidad y un Director Técnico que asegure las condiciones de higiénico sanitarias, de calidad y acondicionamiento para que los productos que no reúnan dichas calidades no se comercialicen. Cuando las fórmulas farmacéuticas estén compuestas por estupefacientes

según la Ley Nacional, deberá adecuarse a la Disposición N° 38 de la Subsecretaria de Administración de Servicios y Programas de Salud del 8 de noviembre de 1990 y la Resolución N° 3329 del año 1991 del Ministerio de Salud y Acción Social, que establecen algunos recaudos cuando alguna de las sustancias empleadas es considerada estupefaciente o psicotrópicas. Finalmente libera la exportación de especialidades medicinales y otros productos de la industria farmacéutica.

La Resolución del Ministerio de Salud y Acción Social N° 223 del Año 1996 posibilita a las empresas titulares de un registro de medicamentos a contratar la elaboración de todas o partes de las etapas del proceso productivo, por otras empresas que estén habilitadas por la ANMAT para dichos fines. Si las empresas contratadas están fuera del País deberán adecuarse al Decreto Reglamentario N° 150 del año 1992. El vínculo entre la empresa titular y la empresa contratada deberá instrumentarse por escrito, incluirá las etapas productivas al igual que en el certificado de inscripción, estableciendo la responsabilidad solidaria de ambas partes y sus directores técnicos. La empresa titular cuanto mínimo deberá contar con depósito y laboratorio de control de calidad propia. La Disposición de ANMAT N° 3366 del año 2012 establece los datos de la declaración jurada y los lineamientos del contrato entre la empresa titular y contratada para la elaboración por parte de terceros. Por otra parte, las empresas deberán adecuar su accionar a la Guía de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) para elaboradores, importadores/exportadores de medicamentos que por extensión y especialidad remitimos al mismo obrante en las Disposición de ANMAT N° 3602 del año 2018 y N° 3827-E del año 2018: Sobre "Buenas prácticas de fabricación para Elaboradores, Importadores - exportadores de medicamentos".

Otra posibilidad es que la comercialización de los productos compuestos con Cannabis se realice bajo la figura de los productos Herbarios, como se dio con el Charlotte Web, uno de los primeros medicamentos que ingresaron al País luego del Sativex, por al año 2014, mediante el antiguo régimen de usos compasivos que establecía la ANMAT, posibilitando el acceso de excepción de este tipo de productos bajo esa figura. Ahora bien, si desean producir algún producto bajo esta figura deberán adecuar su elaboración a la Resolución de ANMAT Nº 1817 del año 2013 y las Disposiciones de ANMAT Nº 5482 del año 2015 sobre habilitación, y la Disposición ANMAT Nº 3602 del año 2018 y Disposición de ANMAT N° 3827-E del año 2018 sobre Buenas Prácticas de Fabricación (BPF). Por su parte los productos de Farmacopea (Elaboradores / Fraccionadores) deberán seguir la Disposiciones de la ANMAT Nº 8417 del año 2016 y Nº 13054-E del año 2017 sobre Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).

Vademécum nacional de medicamentos

Es una fuente oficial actualizada de los diferentes medicamentos que se permiten comercializar en la argentina, que se encarga de mantener actualizada la ANMAT. Indica el laboratorio que lo produce, el precio sugerido, el número de registro, el nombre comercial,

la formula farmacéutica, la presentación, el genérico, entre otras informaciones que provee que permiten verificar si un producto está o no en condiciones de ser comercializado en territorio nacional y se encuentra alcanzado por el sistema de trazabilidad de medicamentos. Los mismos se pueden consultar en este enlace:

https://servicios.pami.org.ar/vademecum/views/consultaPublica/listado.zul

Fuentes de Contacto con el Organismo:

- Jefe de Departamento de Inspectoría:
  - Lic. Antonia Petracca (apetrac@anmat.gov.ar)
- Jefe de Servicio de Medicamentos:
  - Lic. Gabriela S. Vedoya (gvedoya@anmat.gov.ar)
- Responsable de Seguimiento de Habilitaciones (Medicamentos):
  - Lic. Viviana N. Menendez (vmenendez@anmat.gov.ar)
- Secretaria:
  - Sra. Alejandra Berazategui (aberazat@anmat.gov.ar)

14 Evaluación de los productos reglamentados que sean posibles exportar a partir de la identificación los potenciales mercados regulados.

Actualmente los mercados más desarrollados en la ICM son los países mencionados en el punto número 5 del presente trabajo, entre los que podemos nombrar a Estados Unidos, Canadá, Colombia, Israel, Australia, Lesoto, el Reino Unido, entre otros. Por otra parte a los efectos de determinar cuáles son los mercados de posibles destino de productos a exportar en territorio nacional, hay que considerar la proximidad territorial, la regulación normativa, antecedentes de comercialización con productos farmacéuticos y la posibilidad de introducción de productos en su mercado interno (CILFA, 2021); en virtud de ello se constató que los posibles mercados identificados para exportar producción de Cannabis en sus diferentes formas pueden ser Uruguay, Brasil, Chile, Suiza, Italia y Alemania.

URUGUAY

A Uruguay se pueden exportar materia prima (semillas y plantas), productos terminados y semielaborados de Cannabis psicoactivo y no psicoactivo, Cannabinoides para uso medicinal conforme el artículo 38 y 39 del Decreto Reglamentario N° 246 del año 2021, que reglamenta la Ley Nacional N° 19.172 del Uruguay. Los importadores deben solicitar autorización a la División Sustancias Controladas del Ministerio de Salud Pública.

Cuando se trata de semillas y esquejes, el IRCAA además de ser el organismo de control en la materia, es el único sujeto legitimado para importar estos productos. A la fecha en que se escribe este documento se conoce el ingreso de 47 variedades registradas, importadas de diferentes regiones del mundo, entre ellas, Australia, Canadá, Estados Unidos, China, España, Finlandia, Francia, Holanda, Suiza, Republica Checa, Serbia, Ucrania y Polonia.

El citado Decreto Reglamentario establece que tanto el uso medicinal o científico quedan sujetas a la autorización del IRCCA. Específicamente, el artículo 16 dispone que la elaboración y distribución a base de Cannabis psicoactivo y no psicoactivo de especialidades vegetales y farmacéuticas debe ser realizada por personas habilitadas por el Ministerio de Salud Pública. A su vez, según el artículo 19, la distribución puede ser realizada por el elaborador, importador, o a través de droguerías o farmacias de quinta categoría directamente a farmacias de primera y segunda categoría.

BRASIL

En Brasil desde el año 2014 se les permite a neurocirujanos y psiquiatras prescribir medicamentos con derivados de Cannabis para uso médico destinado a niños y adolescentes con epilepsia cuyos tratamientos convencionales no tuvieran el resultado esperado (epilepsia refractaria). Así, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), al autorizar los derivados de Cannabis, dejó de considerar al Cannabis como una sustancia prohibida, para ser considerado como un producto medicinal de carácter controlado. De esta manera la importación de productos de uso medicinal, debe estar autorizado por ANVISA. En 2017 dicha institución aprobó un producto internacionalmente conocido como SATIVEX, de la empresa GW Pharmaceuticals, para el tratamiento de esclerosis múltiple. Este medicamento registrado bajo la marca Mevatyl, contiene cannabinoides como el THC y el CBD.

La Resolución - RDC N° 335, del 24 de Enero de 2020, define los criterios y procedimientos para la importación por parte de un particular de un producto de Cannabis para su propio uso, bajo prescripción de un profesional legalmente calificado para un tratamiento de salud. La solicitud la debe realizar el paciente, el representante legal, el abogado, la autoridad sanitaria, una unidad del Gobierno Vinculada al área de salud u operador de área de salud y dirigida al paciente previamente registrado en ANVISA, de acuerdo con la Resolución en trato. El producto a importar deberá ser elaborado y distribuido por establecimientos debidamente regulados por las autoridades competentes en sus países de origen para las actividades de producción, distribución o comercialización. La prescripción del producto debe contener obligatoriamente el nombre del paciente y el producto, dosis, fecha, firma y número de registro del profesional prescriptor. La inscripción es válida por 2 (dos) años. La importación podrá realizarse formalmente mediante registro

en el sistema informatizado de comercio exterior, con equipaje acompañado o mediante entrega urgente, prohibiéndose la importación por correo. Todas las importaciones deben estar sujetas a inspección por parte de la autoridad sanitaria y es necesario presentar, en cada despacho, la prescripción del producto, y el monto a importar. La misma prescripción se puede presentar en más de una inspección sanitaria siempre que las cantidades importadas no excedan la cantidad prescrita. Las cantidades realmente importadas serán registradas por ANVISA a efectos de su pasible seguimiento.

De esta forma, se puede exportar a este País, materia prima semi acabada o sustancias medicinales elaboradas y aprobadas dado que la importación de flores, semillas y plantas aún está expresamente prohibida.

CHILE

El caso de Chile es particular, junto con Uruguay fueron los pioneros en la región en impulsar la autorización del consumo de Cannabis con destino medicinal. Si bien la Ley Nacional N° 20.000 no autorizó la utilización de Cannabis en sí, la aplicación del Decreto N° 84 del Instituto de Salud Pública de Chile modifica los Decretos Supremos N° 404 y 405, y resuelve que aquellas personas que tengan una patología tratable con la sustancia, podrán acceder a la misma, solicitando la importación de algún producto estandarizado de producción extranjera que esté debidamente autorizado. La Agencia reguladora de todas las cuestiones relacionadas con el Cannabis es la ANAMED (Agencia Nacional de Medicamentos) y el acceso a productos estandarizados mediante farmacias sigue siendo dificultoso. Así Chile se convierte en un potencial mercado para la exportación de preparaciones medicinales ya elaboradas que sean aprobadas por la autoridad de contralor de Chile.

ALEMANIA

Alemania es el país de la Unión Europea que más desarrollado tiene el mercado de Cannabis medicinal y por lo tanto uno de los mercados más atractivos en virtud de registrar los mayores índices de importación de productos de Cannabis y sus derivados. El Cannabis con destino de uso medicinal está permitido desde el año 2017, y dos tercios de las compañías de seguros de salud cubren los tratamientos recetados por profesionales médicos. Los productos de CBD que no contengan más de 0.2% de THC son de venta libre. Actualmente en Alemania se comercializa Sativex, Dronabinol y Nabilone. También se pueden comprar flores en farmacias provenientes de Bedrocan, Tweed y Aurora.

Así es posible exportar a dicho País productos que son o contienen hierba, resina, extractos o aceites de Cannabis que declaran un porcentaje de THC inferior al 0.2%. Alemania comercializa flores, resinas, líquidos para vaporización y cristales.

ITALIA

Italia es otro de los principales mercados de Cannabis medicinal europeo, reconoce la venta de hierba, resina, aceites, productos cosméticos y cristales. También se comercializan productos comestibles, como bebidas o harinas. Luego de Alemania, es el mercado más importante de Cannabis Medicinal habiendo legalizado su uso en el año 2007. En 2016 un cambio normativo posibilitó la venta libre de Cannabis Light, el cual debe contener hasta un 0.2% de THC como máximo para su comercialización. A su vez, si bajo una inspección, el producto contiene hasta 0.6% de THC, su vendedor no es penalizado.

Es posible comercializar, además, aceites bajos en THC, (también con límite del 0.2%) y con CBD sin receta médica, expedidos como suplementos alimenticios. Para los productos que superen ese límite se requerirá receta médica, además de estar aprobado por los organismos respectivos.

A su vez, se conoció un proceso de licitación para la importación de 400kg de flores en el año 2019, de los quimiotipos I, II y III (flores altas en THC, flores equilibradas y flores altas en CBD). El 80% eran del primer quimiotipo y el restante 20% se dividían en partes iguales entre los restantes quimiotipos por los cuales se ofrecieron como precio de referencia € 4 el gramo para la primera y de € 3 el gramo para las dos restantes; una anterior licitación ya había sido adjudicada a Aurora por la cantidad de 100 Kg a € 3.2 el gramo, aunque el precio de referencia era de € 5.7 el gramo.

SUIZA

El caso de Suiza es particular por cuanto elevó el índice de THC legalmente tolerado al 1%. Los límites de 0.3% y 0.2% que se establecen mayoritariamente en los países europeos son demasiado bajos y cualquier alteración en el cultivo podría dejar fuera de comercialización gran parte de mercadería sin sentido, además de exponer al cultivador a un proceso penal, por cuestiones que afectan directamente al cultivo.

En este País el CBD no es considerado un narcótico y por lo tanto se pueden comercializar productos medicinales, alimenticios y cosméticos, así como líquidos de CBD para cigarrillos electrónicos, productos químicos y sustitutos de tabaco con CBD. Otro producto interesante que presenta este País para importar son las semillas de Cannabis,

dado que está permitido la importación de semillas para uso personal por lo menos en los siete cantones que incluye a las principales ciudades suizas como Ginebra y Basilea.

Por otro lado, la Agencia Europea de Medicamentos aprobó en septiembre de 2019 Al Epidyolex, como terapia complementaria para las crisis asociadas al síndrome Lennox-Gastaut o el síndrome de Dravet (epilepsia infantil resistente al tratamiento). El consumo de Cannabis medicinal está aprobado y se autoriza mediante receta médica. El Sativex es uno de los productos medicinales aprobados. También se pueden aprobar otros, excepcionalmente, si algún médico lo recetara. Se otorgaron autorizaciones para cáncer, espasticidad, dolor crónico, náuseas, dolores severos y epilepsia.

Así se pueden vender productos bajos en THC que contengan CBD de diferentes formas, cada cual con sus respetivas legislaciones, como materia prima, como producto medicinal, como producto alimenticio, como cosmético, como artículo de utilidad o como sustituto del tabaco.

Cabe destacar que, en los países pertenecientes a la Unión Europea, para autorizar la importación se requieren específicamente certificaciones de Good Agricultural And Collection Practice (GACP) y EU-GMP GUIDELINES (Buenas Prácticas de Agricultura y recolección y Buenas prácticas de Fabricación respectivamente). La producción farmacéutica de Cannabis para uso humano requiere que se emplee el sistema de reproducción agámica que asegure máxima uniformidad y estandarización. Se resuelve la prohibición de utilizar pesticidas o plaguicidas a la vez que fijan límites estrictos de metales pesados para el ingreso de cualquier importación. Los materiales vegetales se deben cultivar y recolectar conforme las Buenas Prácticas Agrícolas y de recolección y la sustancia activa debe ser fabricada por un productor autorizado de acuerdo a las directivas de la EU GMP y por una persona o equipo idónea autorizada (Directiva de la Dirección de la Unión Europea 91/356 modificada por Directiva de la Unión Europea 2003/94/EC). A su vez las empresas que importen deben estar inscriptas para ello, dado que deben realizar las pruebas para certificar la calidad del producto importado y deben proporcionar para cada lote un certificado de análisis. Todas las empresas involucradas en los procesos deben cumplir las GMP y se le exigirá el certificado correspondiente.

Como se puede observar, existe un amplio abanico de posibilidades de producción nacional de Cannabis con destino medicinal y sus derivados que podrían exportarse si se encuentran los mercados que recepten esta mercadería, una vez que se haya sancionada la Ley de producción de Cannabis Medicinal (a la fecha en que se escribe este documento existe un proyecto con media sanción en el congreso de la Nación Argentina). Si bien no todos los estados mencionados aceptan los mismos productos ni lo regulan de las mismas maneras, habrá que tener en cuenta las certificaciones de calidad que exijan cada uno de

los países, para las diferentes cadenas de producción o cultivo, y la regulación específica que sea aplicable al producto a introducir a cada mercado que se quiera llegar. No obstante, hay una tendencia a la regulación de todos los productos con Cannabis con destino medicinal a nivel mundial en virtud de los enormes avances y estudios que avalan su utilización para diferentes patologías.

V. BIBLIOGRAFÍA

Adesina I., Bhowmik A., Sharma H. & Shahbazi A. (2020). A review on the current state of knowledge of growing conditions, agronomic soil health practices and utilities from hemp in the United States. Agriculture 10, 129.

Aguilar, S., Gutiérrez, V., Sánchez, L., & Nougier, M. (2018). Políticas y prácticas sobre Cannabis Medicinal en el mundo. México Unido Contra La Delincuencia, 33.

Alberta Agriculture and Forestry (2015). Industrial Hemp Enterprise. Agdex 153/830-1

Amaducci, S., Zatta, A., Raffanini, M., & Venturi, G. (2008a). Characterisation of hemp (Cannabis sativa L.) roots under different growing conditions. Plant and soil, 313(1), 227-235.

Amaducci, S., Colauzzi, M., Zatta, A. & Venturi, G. (2008b). Flowering dynamics in monoecious and dioecious hemp genotypes. Journal of Industrial hemp, 13(1), 5-19.

Amaducci, S., Colauzzi, M., Bellocchi, G., Cosentino, S. L., Pahkala, K., Stomph, T. J., ... & Venturi, G. (2012). Evaluation of a phenological model for strategic decisions for hemp (Cannabis Sativa L.) biomass production across European sites. Industrial Crops and Products, 37(1), 100-110.

Arango, J. C., Ruiz, C. C., & Mateus, C. (2020). Análisis económico de la industria de Cannabis medicinal en América. Doctoral dissertation, Universidad EAFIT.

Asghari Poor, M. R., Rashe Mohasel, M. H., & Rafieii, M. (2006). The effect of plant density and nitrogen fertilizer on light interception and dry matter yield in hemp (Cannabis sativa L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 4(2), 217-230.

Australian Government Narcotic Drugs Amendment. (2016). Act, No.12. Federal Register of Legislation.

Báez S. & Cortizas L. (2017). Incidencias ambientales a partir del avance de la producción de arroz en la Provincia de Corrientes (Argentina) en las últimas décadas.

Baldini, M., Ferfuia, C., Zuliani, F., & Danuso, F. (2020). Suitability assessment of different hemp (Cannabis sativa L.) varieties to the cultivation environment. Industrial Crops and Products, 143, 111860.

Balladares, C. (2012). Sobre el trabajo a façon en las empresas recuperadas. Notas a partir de un caso de estudio. Observatorio Social sobre Empresas Recuperadas y Autogestionadas, (7).

Banco Mundial. (s.f.). PIB per cápita. Disponible en: https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=AR&name_desc=false

Barroso, G. (2021). Neuraxpharm, seleccionada para un programa piloto de suministro de cannabis medicinal en Francia. FarmaEspaña Industrial. 29 de enero de 2021. Disponible en: https://www.farmaindustrial.com/noticias/neuraxpharm-seleccionada-para-un-programa-piloto-de-suministro-de-cannabis-medicinal--BaRtP#:~:text=El%20objetivo%20de%20este%20proyecto,que%20cumplan%20los%20criterios%20establecidos.

Becerra Elejalde, L. J. (2019). Se han presentado más de 4.000 solicitudes para producir cannabis medicinal. Agronegocios. 19 de septiembre de 2019. Disponible en: https://www.agronegocios.co/agricultura/se-han-presentado-mas-de-4000-solicitudes-para-producir-cannabis-medicinal-2910460

Bedord L. (2020). Tips from a Minnesota farmer on growing hemp. Nota periodística disponible en: https://www.agriculture.com/crops/hemp/tips-from-farmers-on-growing-hemp

Benzaquén, L. (Ed.) (2013). Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná-Paraguay. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Botanical Resource Holdings Ltd. (2017). Verve Dynamics Inc. Receives First Licence in Africa to Produce Cannabis Plants for Medical and Scientific Purposes. Einpresswire. 9 de junio de 2017. Disponible en: https://www.einpresswire.com/article/385693649/verve-dynamics-inc-receives-first-licence-in-africa-to-produce-cannabis-plants-for-medical-and-scientific-purposes

Bruce J., Emick H. Lewins S. & Readyhough T. (2020). Industrial Hemp Conference. University of Vermont, Extension.

Bundesinstitut fûr Azeimittel und Medizinprodukte (s/f). Cannabisagentur. Disponible en: https://www.bfarm.de/DE/Bundesopiumstelle/Cannabis/Cannabisagentur/_node.html

Businesswire (2019). Halo Labs to Expand Globally and Acquire Bophelo Bioscience. Halo Labs. 17 de junio de 2019. Disponible en: https://www.businesswire.com/news/home/20190617005892/en/Halo-Labs-Expand-Globally-Acquire-Bophelo-Bioscience.

Cannabis Benchmarks (2021). Canada Cannabis Spot Index MAY 21. 21 de mayo de 2021. Disponible en: https://www.cannabisbenchmarks.com/report-category/canada/#:~:text=In%202020%2C%20Canada%20exported%20an,litres%2C%20a%2073%25%20increase

Cannabis Magazine (2020). Israel se ha convertido en el mayor importador de cannabis del mundo. Traducción original del hebreo. 11 de junio de 2020.

Cámara de Empresas de Cannabis Medicinal (CECAM) de Uruguay (2020). Webinar: "Cannabis: cómo empezar". Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=MT3wf5acVNU

Cámara Industrial de Laboratorios Farmacéuticos Argentinos (CILFA) (2021). La industria farmacéutica argentina: su carácter estratégico y perspectivas.

Castillo Murcia, M. F., & Suárez Devia, A. M. (2020). Los referentes del cultivo, producción y comercialización de cannabis medicinal en Colombia periodo 2016-2020. (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Chiquinquirá.

Castro, G. O. (1991). Caracterización Agroclimática, Provincia de Corrientes. Agroclimatología. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires. 237 h.

Chandra S., Lata H., ElSohly M., Walker L. & Potter D. (2017). Cannabis cultivation: Methodological issues for obtaining medical grade product. Epilepsy & Behavior 70: 302-312.

Chandra, S., Lata, H., Khan, I. A. & ElSohly, M. A. (2011). Temperature response of photosynthesis in different drug and fiber varieties of Cannabis sativa L. Physiology and Molecular Biology of Plants, 17(3), 297.

Chandra, S., Lata, H., Khan, I. A., & ElSohly, M. A. (2017). Cannabis sativa L.: botany and horticulture. In Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology (pp. 79-100). Springer, Cham.

Charumbira, S. (2021). Lesotho firm first in Africa to be granted EU licence for medical cannabis. The Guardian. 21 de abril de 2021. Disponible en: https://www.theguardian.com/global-development/2021/apr/21/lesotho-firm-first-in-africa-granted-eu-licence-for-medical-cannabis.

Chigal, M. & Fusero, M. C. (2017). Ley de uso medicinal del cannabis y facultades provinciales para legislar en materia de autocultivo. "Igualdad, autonomía y derechos sociales". N°10 de la Asociación de Derecho Administrativo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2019.

CILFA (2021). "LA INDUSTRIA FARMACEUTICA ARGENTINA, Su carácter estratégico y Perspectiva". Cámara Industrial de Laboratorios Farmacéuticos Argentinos. Buenos Aires.

Clarke, R. & Merlin, M. (2013). Cannabis: Evolution and Ethnobotany. ISBN 978-0-520-27048-0.

Cohen, R., Miller, A., Ge, C., Sheppard, C., Hodgson, D., Alishah, H. & Liu, J. (2017). Medicinal Cannabis in Australia: Science, Regulation and Industry. The University of Sidney en colaboración con MGC Pharmaceutical.

Cosentino, S. L., Riggi, E., Testa, G., Scordia, D. & Copani, V. (2013). Evaluation of European developed fibre hemp genotypes (Cannabis sativa L.) in semi-arid Mediterraneanenvironment. Ind. Crops Prod. 50, 312–324.

Craven C., Wawryk N., Jiang P., Liu Z. & Li X. (2019). Pesticides and trace elements in Cannabis: Analytical and environmental challenges and opportunities. J. Environ. Sci. 85: 82-93.

Daniel, L. (2021). A Lesotho dagga grower just landed Africa's first approval to sell to the EU. Business Inside South Africa. 16 de abril de 2021. Disponible en: https://www.businessinsider.co.za/a-lesotho-dagga-grower-just-landed-africas-first-approval-to-sell-to-the-eu-2021-4

Darby H., Gupta A., Bruce J. & Ziegler S. (2018a). Cannabidiol hemp Indoor/outdoor x variety trial. The University of Vermont Extension.

Darby H., Gupta A., Bruce J. & Ziegler S. (2018b). Cannabidiol hemp plant spacing x planting date trial. The University of Vermont Extension.

De Candolle, A. (1967). Origin of Cultivated Plants. New York: Hafner.

De Meijer, E. P. M. & Keizer, L. C. P. (1994). Variation of Cannabis for phenological development and stem elongation in relation to stem production. Field Crops Research, 38(1), 37-46.

Decreto N° 84 del Instituto de Salud Pública de Chile. Promulgado el 30 de octubre de 2015 y Publicado el 7 de diciembre de 2015.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 150. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 23 de enero del año 1992.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 177. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 17 de febrero del año 1993.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 738. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 22 de septiembre de 2017.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 883. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 11 de noviembre de 2020.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 1890. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de octubre del año 1992.

Decreto Reglamentario del Poder Ejecutivo Nacional N° 2183. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, Buenos Aires 21 de octubre de 1991.

Decreto reglamentario del Poder Ejecutivo Provincial de Corrientes N° 635. Boletín Oficial de la Provincia de Corrientes, Argentina, Corrientes 29 de marzo de 2021.

Decreto Reglamentario N° 46/105. Promulgado el día 04 de febrero de 2015 y Publicado el día 10 de febrero de 2015 en Uruguay.

Decreto Supremo N° 404. Reglamento de estupefacientes Publicado el 20 de febrero de 1983 en Chile.

Decreto Supremo N° 405. Reglamento de Psicotrópicos. Promulgada el 20 de noviembre de 1983 y Publicada el 20 de febrero de 1984 de Chile.

Departamento de Salud. (s.f.). Gobierno de Puerto Rico. http://www.salud.gov.pr/dept-de-salud/pages/cannabis-medicinal.aspx.

Deutsches Arzneibuch (2018). Allgemeiner Teil. Monographien Cannabisblüten-Cannabis flos. Deutscher Apotheker Verlag.

Dirección de Estadísticas y Censos (2021). Corrientes en cifras 2020. Subsecretaría de Sistemas y Tecnología de la Información, perteneciente al Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Provincia de Corrientes. Disponible en: https://estadistica.corrientes.gob.ar/download_publicacion/51.

Directiva N° 91/356/CEE de la Comisión Europea. 13 de junio del año 1991.

Directiva N° 2003/94/CE de la Comisión Europea. 8 de octubre del año 2003.

Disposición N° 38 de la Subsecretaria de Administración de Servicios y Programas de salud. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 8 de noviembre de 1990.

Disposición de ANMAT N° 3366. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 16 de noviembre de 2012.

Disposición de ANMAT N° 3602. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 13 de abril de 2018.

Disposición de ANMAT N° 3827-E. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 23 de abril de 2018.

Disposición de ANMAT Nº 5482. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 10 de Julio de 2015.

Disposición de ANMAT Nº 8417. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 29 de julio de 2016.

Disposición de ANMAT Nº 13054-E. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 27 de Diciembre de 2017.

Dromi, J. R. & de Carlucci, A.K. (1976). Sociedades del Estado. Conceptos, clases y caracteres. Idearium.

Dun & Bradstreet (s/f). Bedrocan International B.V., Company profile. Disponible en: https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.bedrocan_international_bv.e054bc2006476e3c5ea614e4279f70a4.html.

Dun & Brastreet (s/f). Tikun Olam Production LTD. Disponible en: https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.tikun_olam_production_ltd.1f8c51f9acae8458d9e341365027b95f.html

Durosomo, D. (2017). Lesotho Just Granted Africa's First Legal Marijuana License. OkayAfrica. 13 de septiembre de 2017. Disponible en: https://www.okayafrica.com/lesotho-granted-first-legal-marijuana-license-africa/

Ellison S. & Sandler L. (2019). CBD Hemp production. University of Winsconsin-Madison, Division of Extension.

ElSohly, M. (2007). Marijuana and the Cannabinoids. Editorial Humana Press Inc, New Jersey EEUU.333 pp.

Fassio A., Rodriguez M. & Ceretta S. (2013). Cáñamo (Cannabis sativa L.). Boletín de divulgación nº 103. Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA. Montevideo, Uruguay.

Fett M., Fogliatto Mariot R., Scorsatto Ortíz R., Avila E. & de Oliveira Camargo F. (2020). Geographic origin determination of Brazilian Cannabis sativa L. (Marihuana) by multi-element concentration. Forensic Science International 315: 110459.

Finnan J. & Burke B. (2013). Potassium fertilization of hemp (Cannabis sativa). Industrial crops and products 41: 419-422.

Flores Ramirez, J. E. (2019). La producción del pimiento correntino. V Congreso Nacional de Derecho Agrario Provincial (Corrientes, 3 y 4 de junio de 2019).

Florio E., Mercau J., Jobággy E. & Nosetto M. (2014). Interactive effects of wáter-table depth, rainfall variation, and sowing on maize production in the Western Pampas. Agricultural Water Management 146: 75-83.

Fontán F., Albizzatti G., Rolón J. & Acosta A. (2012). Represas para riego en Curuzú Cuatiá y Sauce. Estudios y proyectos provinciales. 1a ed.- Buenos Aires: Consejo Federal de Inversiones (CFI). 193 p.

Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) (1985). Water quality evaluation.

Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) – Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca de Argentina (2015). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina.

Fotmer Life Science (2019). Pioneering Uruguay set to begin exporting medical marijuana. Disponible en: https://fotmer.com/es/pioneering-uruguay-set-to-begin-exporting-medical-marijuana/

Frank, M. (1988). Marijuana Grower's Insider's Guide. Red Eye Press, Los Angeles, CA. 371 pp.

Fusero, M. C. (2017). Un fracaso en lo jurídico y un logro en lo político. Rubinzal Colzoni Editores, 2017.

García-Tejero I. F., Morón, M., Pérez-Álvarez, R., Casano, S., Durán-Zuazo, V. H., Hernández, A. & Muriel-Fernández, J. L. (2014) Impact of Plant Density and Irrigation on Yield of Hemp (Cannabis sativa L.) in a Mediterranean Semi-arid Environment. J. Agr. Sci. Tech. Vol. 16: 887-895

Grand View Ressearch (2020). North America Legal Marijuana Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product Type (Flower, Oil), By Marijuana Type (Adult, Medical), By Medical Use (Chronic Pain, Mental Disorders, Cancer), By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027.

Growers Network (2018). 1st California Recreational Cannabis Farm. Honeydew Farms, Humboldt. California. USA. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=tA0Klgvv5wY

Hall, J., Bhattarai, S. P., & Midmore, D. J. (2014). The effects of photoperiod on phenological development and yields of industrial hemp. Journal of Natural Fibers, 11(1), 87-106.

Hazekamp, A. (2006). Una evaluación del nivel de calidad del cannabis medicinal de los Países Bajos. Cannabinoids, 1(1), 1-9.

Health Canada (s.f.). ARCHIVED – market data under the Access to Cannabis for Medical Purposes Regulations. Goverment of Canada. Disponible en https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-medication/cannabis/licensed-producers/market-data.html

Health Canada (s.f.). ARCHIVED – market data under the Access to Cannabis for Medical Purposes Regulations. Goverment of Canada. Disponible en: https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-medication/cannabis/research-data/market/dried.html#tbl-2

Huaran H., Hao L., Feihu L. (2018). Seed germination of hemp (Cannabis sativa L.) cultivars responds differently to the stress of salt type and concentration. Industrial crops & products 123: 254-261.

ICEX España Exportación e Inversiones (2020). Cannabis medicinal en Puerto Rico. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en San Juan de Puerto Rico.

Impo (2020). Decreto N° 215/020. Centro de Información Oficial. Gobierno de Uruguay. 11 de agosto de 2020. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/decretos/215-2020

Infobae (2020). EEUU: la Cámara de Representantes aprobó la despenalización de la marihuana a nivel federal. 4 de diciembre de 2020. Disponible en: https://www.infobae.com/america/eeuu/2020/12/04/eeuu-la-camara-de-representantes-aprobo-la-despenalizacion-de-la-marihuana-a-nivel-federal/

Infonegocios (2020). Uruguay no problem (US$ 100 millones en exportaciones de cannabis medicinal). 23 de julio de 2020. Disponible en: https://infonegocios.biz/nota-principal/uruguay-no-problem-us-100-millones-en-exportaciones-de-cannabis-medicinal

InJujuy (2018). Green Leaf Farms y Jujuy anuncian una joint venture para desarrollar la granja de cultivo de cannabis más grande del mundo. 13 de noviembre de 2018, Jujuy, Disponible en: https://injujuy.info/nota-principal/green-leaf-farms-y-jujuy-anuncian-una-joint-venture-para-desarrollar-la-granja-de-cultivo-de-cannabis-mas-grande-del-mundo

Instituto de Regulación y Control del Cannabis (2017). IRCCA - MEMORIA INSTITUCIONAL 2017. Disponible en: https://www.ircca.gub.uy/wp-content/uploads/2020/02/Memoria-Institucional-2017.pdf.

Instituto de Regulación y Control del Cannabis (2018). IRCCA - MEMORIA INSTITUCIONAL 2018. Disponible en: https://www.ircca.gub.uy/wp-content/uploads/2020/02/Memoria-Institucional-2018.pdf.

Instituto de Regulación y Control del Cannabis (2021). Proyectos – licencias aprobadas. 16 de abril de 2021. Disponible en: https://www.ircca.gub.uy/licencias-aprobadas/#medicinal.

Invest Israel (2019). Israel's Medical Cannabis Innovation. Ministery of Economy and Industry. Israel State.

Investigate (2021). Northern Leaf Obtains Commercial Cannabis Licence. Fe fundinfo. 12 de enero de 2021. Disponible en: https://www.investegate.co.uk/northern-leaf-ltd/rns/northern-leaf-obtains-commercial-cannabis-licence/202101121053414080L/

JujuyAlMomento.com (2020). La quiebra del socio norteamericano propone un plan b. Disponible en: https://www.jujuyalmomento.com/medicinal/cannabis-medicinal-la-quiebra-del-socio-norteamericano-proponen-un-plan-b-n115006

Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal (2018). "Reglamento para el estudio, el desarrollo y la investigación del cannabis para la innovación, las normas aplicables y Límites". 2 de julio de 2018. Departamento de Salud. Gobierno de Puerto Rico.

Junta Reglamentadora del Cannabis Medicinal (2021), Estadísiticas. Departamento de Salud. 18 de marzo de 2021. Gobierno de Puerto Rico.

Kababe, Y. (2010). Las unidades de Vinculación Tecnológica y la articulación entre el sector científico tecnológico y el sector empresario. SaberEs, N° 2, pp. 41-58.

Kakabouki, I., Tataridas, A., Mavroeidis, A., Kousta, A., Karydogianni, S., Zisi, C., ... & Papastylianou, P. (2021). Effect of Colonization of Trichoderma harzianum on Growth Development and CBD Content of Hemp (Cannabis sativa L.). Microorganisms, 9(3), 518.

Kresh, M. (2012). Israel's Hidden Marijuana Farm Tikkun Olam (the interview). Greenprophet. 31 de enero de 2012. Disponible en: https://www.greenprophet.com/2012/01/tikun-olam-israel-marijuana-far/

Korf, D. J. (2019). La regulación del cannabis en Europa: informe sobre los Países Bajos. Informe de País. Instituto de Criminología Bonger. Universidad de Amsterdam.

Kurtz D., et al. (2018). Asistencia técnica para el sector de la producción de la Provincia de Corrientes. Cartografía de suelos y evaluación de tierras del departamento de Mercedes, Corrientes. INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Kurtz D., et al. (2020). Asistencia técnica para el sector de la producción de la Provincia de Corrientes. Cartografía de suelos y evaluación de tierras del NE de Corrientes (Santo Tomé-Ituzaingó-General Alvear). INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Lamers, M (2020a). Australia claims it has enough cannabis flower to meet demand, but industry says otherwise. Marijuana Business Daisly. 20 de febrero de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/australia-claims-it-has-enough-cannabis-flower-to-meet-demand-but-industry-says-otherwise/ .

Lamers, M (2020b). Canada exported record amount of dried cannabis in 2019, but mostly to one market. Marijuana Business Daisly. 9 de junio de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/canada-exported-record-amount-of-dried-cannabis-in-2019/.

Lamers, M (2020c). Canada hasn't imported any commercial medical cannabis, new data shows. Marijuana Business Daily. 1 de septiembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/canada-has-not-imported-any-commercial-medical-cannabis/.

Lamers, M (2020d). Israel medical cannabis patient count hits record as imports soar. Marijuana Business Daily. 23 de septiembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/israel-medical-cannabis-patient-count-hits-record-as-imports-soar/

Lenscak, M. & Iglesias N. (2019). Invernaderos: Tecnología apropiada en las regiones productivas del territorio nacional Argentino. INTA Ediciones – IPAF Región Pampeana.

Lenscak, M. P., & Mansutti, J. J. (2009). Relevamiento y Diagnóstico Técnico de las Estructuras de Invernaderos de la Provincia de Corrientes. Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 33. 2009. 18 pp.

Lesotho Trade Portal (2008). Drugs of Abuse Act 2008. Arrangement of Sections.

Lewis, N., Broitman, D., & Sznitman, S. R. (2015). Medical cannabis: a framing analysis of Israeli newspaper coverage. Science Communication, 37(6), 675-702.

Ley N° 79. Publicada en Suiza en el año 2014.

Ley N° 6.012. Boletín Oficial de la Provincia de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Argentina, 12 de mayo de 2017.

Ley N° 6.088. Boletín Oficial de la Provincia de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Argentina, 17 de octubre de 2018.

Ley N° 6.551. Boletín Oficial de la Provincia de Corrientes, Corrientes, Argentina, 28 de diciembre de 2020.

Ley N° 16.463. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 8 de agosto del año 1964.

Ley N° 19.172. Promulgada el 20 de diciembre de 2013 y publicada el 7 de enero de 2014 en Uruguay.

Ley N° 19.550. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 3 de abril de 1972.

Ley N° 19.845. Boletín Oficial del Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay. 19 de diciembre de 2019.

Ley N° 20.247. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de marzo de 1973.

Ley N° 20.705. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 31 de julio de 1974.

Ley N° 27.350. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 29 de marzo de 2017.

Ligier H. D., Kurtz D., Matteio H., Perucca R. & Vallejos O. (2001). Suelos y vegetación de los departamentos Sauce y Curuzú Cuatiá, Provincia de Corrientes. INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Ligier H. D., et al. (2012). Mapa de suelos y aptitud de tierras en los departamentos de Esquina, Goya y Lavalle. Corrientes. INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Ligier H. D., et al. (2014). Evaluación de tierras para el cultivo de caña de azúcar en la Provincia de Corrientes. INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Ligier H. D., et al. (2016). Relevamiento de suelos y aptitud de tierras en los departamentos Monte Caseros y Empedrado. INTA Corrientes-CFI-Prov. De Corrientes.

Lintzeris, N., Mills, L., Suraev, A., Bravo, M., Arkell, T., Arnold, J. C., Benson, M.J. & McGregor, I. S. (2020). Medical cannabis use in the Australian community following introduction of legal access: the 2018–2019 Online Cross-Sectional Cannabis as Medicine Survey (CAMS-18). Harm Reduction Journal, 17, 1-12.

López, A., & Roca, S. G. (2020). La cadena de valor del cannabis: situación y tendencias internacionales y oportunidades para la Argentina. Serie de Documentos para el Cambio Estructural – Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

López Bejarano, J. M. (2019). Boom del cannabis medicinal generó 247 licencias entregadas por el Minjusticia. Agronegocios. 20 de agosto de 2019. Disponible en: https://www.agronegocios.co/aprenda/boom-del-cannabis-medicinal-genero-247-licencias-entregadas-por-el-minjusticia-2897839

Luengas-Bonilla, A. L., Prieto-Gamboa, D. A., & Mejía-Bermúdez, N. (2021). Análisis de inversión extranjera directa en Colombia en el sector cannabico. Universitaria Agustiniana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Programa de Negocios Internacionales, Bogotá. Recuperado de: https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1540.

Mag (2018). Happy hemp thanks to perfect ventilation. The Magazine of ebm-papst. Disponible en https://mag.ebmpapst.com/en/industries/refrigeration-ventilation/hemp-production-humidity-ventilation-ebm-papst_12611/

Maidana, M. M., Contreras, F. I., & Vasek, O. M. (2021). La variabilidad climática como condicionante de presencia de bacterias lácticas autóctonas, Noroeste de la Provincia de Corrientes. Argentina. Geográfica digital, 17(34), 81-92.

Marijuana Business Daily (2019a). Global Cannabis: Lesotho. 4 de septiembre de 2019. Disponible en: https://mjbizdaily.com/global-cannabis-lesotho/.

Marijuana Business Daily (2019b). Israel unveils six-month transitional guidelines for medical cannabis exports. 21 de noviembre de 2019. Disponible en: https://mjbizdaily.com/israel-unveils-six-month-transitional-guidelines-for-medical-cannabis-exports/.

Marijuana Business Daily (2020). MEDICAL CANNABIS IN EUROPE: The Markets & Opportunities - SECOND EDITION. Anne Holland Ventures Inc. Disponible en: https://mjbizdaily.com/wp-content/uploads/2020/05/europe-2020-report-A4_FINAL-1.pdf.

Marijuana Business Daily (2020a). Senate inquiry into the current barriers to patient access to medicinal cannabis in Australia. Departamento de Salud. Gobierno de Australia. Disponible en: https://mjbizdaily.com/wp-content/uploads/2020/01/sub10_DoH.pdf

Marijuana Business Daily (2020). Israel medical cannabis patient count hits record as imports soar. 23 de septiembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/israel-medical-cannabis-patient-count-hits-record-as-imports-soar/.

Marijuana Business Daily (2020b). Australia sends first commercial cannabis oil export to Germany. 19 de noviembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/australia-sends-first-commercial-cannabis-oil-export-to-germany.

Marijuana Business Daily (2021). Australian cannabis sales to surpass $150 million in 2021. 31 de marzo de 2021. Disponible en: https://mjbizdaily.com/australian-cannabis-sales-to-surpass-150-million-in-2021/

Martin Bedoya, Á. M. (2019). El libre desarrollo de la personalidad como fundamento de una política de drogas integral en Colombia basada en la regulación selectiva del mercado.

Martínez Rivera, N. (2019). "Los desafíos del cannabis medicinal en Colombia. Una mirada a los pequeños y medianos cultivadores". Transnational Institute, Informe sobre Políticas de Drogas, 52.

Matteucci, S., Rodriguez, A., Silva, M., & de Haro, C. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora, 309-348.

Mayer, B. F., Ali-Benali, M. A., Demone, J., Bertrand, A., & Charron, J. B. (2015). Cold acclimation induces distinctive changes in the chromatin state and transcript levels of COR genes in Cannabis sativa varieties with contrasting cold acclimation capacities. Physiologia Plantarum, 155(3), 281-295.

Medical Cannabis News (2018). Diferencias entre el aceite de HEMP nutricional, CBD HEMP y concentrados medicinales de CBD. 11 de octubre de 2018. Disponible en: https://medicalcannabisnews.com/es/diferencias-entre-el-aceite-de-hemp-nutricional-cbd-hemp-y-concentrados-medicinales-de-cbd/

Ministerio della Salute (2018). La produzione nazionale di sostanze attive di origine vegetale a base di Cannabis. Ministerio de Salud. Gobierno de Italia. 6 de diciembre de 2018. Disponible en: http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4588&area=sostanzeStupefacenti&menu=organismo

Ministerio de Educación de la Nación & Fundación YPF (2015). Mapa de vientos. Disponible en http://energiasdemipais.educ.ar/fuentes-de-energia-potencial/energia-eolica/

Ministerio de Salud y Protección Social (2016). Colombia otorga primera licencia para fabricar derivados de cannabis. Boletín de Prensa. 28 de junio de 2016. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-otorga-primera-licencia-para-fabricar-derivados-de-cannabis.aspx

Ministry of Health (s.f.). Cannabis. Israel State. Disponible en: https://www.health.gov.il/English/Topics/cannabis/Pages/default.aspx

Molina, N., Pacheco, R. M., & Verón, R. G. (2019). Costo de construcción de invernaderos destinados a la horticultura en Corrientes para la campaña 2019. Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 56. 2019. 11 pp.

Molina, N., Verón, R. & Altamirano, J. (2010). Producción hortícola correntina. Análisis técnico y económico del tomate en la campaña 2010. Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 40. 2011. 29 pp.

Molina, N., Verón, R. & Altamirano, J. (2010). Producción hortícola correntina. Análisis técnico y económico del pimiento en la campaña 2010. Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 41. 2011. 22 pp.

Montoya, Z., Conroy, M., Vanden Heuvel, B. D., Pauli, C. S., & Park, S. H. (2020). Cannabis Contaminants Limit Pharmacological Use of Cannabidiol. Frontiers in Pharmacology, 11, 1439.

Mora, F. (2019). Aptitud agroclimática del territorio argentino para el cultivo de cáñamo (Cannabis sativa) y la producción de principios activos de interés medicinal. Tesis de Maestría en Meteorología Agrícola. Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Morello, J., Matteucci, S. D., Rodriguez, A. F., Silva, M. E., Mesopotámica, P., & Llana, P. (2012). Ecorregiones y complejos Ecosistémicos de Argentina. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.

Murphy, G.M.; Spescha L.; Fernandez Long M.E.; Carnelos, D.; Calabrese, L. (2020). Atlas agroclimático de la Argentina para el período 1981-2010. 2020. FAUBA. Editor Murphy, G. M. Editorial Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina, 176 p. En prensa.

National Conference of State Legislatures (2021). State Medical Marijuana Laws. Disponible en: https://www.ncsl.org/research/health/state-medical-marijuana-laws.aspx

Nilsson, P. & Fletcher, L. (2021). UK grants second only licence to grow medical marijuana. Financial Times. 10 de enero 2021. Disponible en: https://www.ft.com/content/e5984c45-34b4-4669-badf-d99b3fbeb4f5

Noticias de América Latina y el Caribe (2017). Uruguay ya tiene su primera cosecha de cannabis medicinal. 28 de mayo de 2017. Disponible en: https://www.nodal.am/2017/12/uruguay-ya-primera-cosecha-marihuana-medicinal-se-viene-cannabis-conference/

Noticel (2019). El difícil reclutamiento en la industria de la marihuana medicinal - Las oportunidades están en los dispensarios. 6 de abril de 2019. Disponible en: https://www.noticel.com/cannabis/economia/top-stories/20190420/el-dificil-reclutamiento-en-la-industria-de-la-marihuana-medicinal/

Nutt, D., Bazire, S., Phillips, L. D., & Schlag, A. K. (2020). So near yet so far: why won't the UK prescribe medical cannabis?. BMJ open, 10(9), e038687.

O´Brien, C. (2020). Germany imports record volume of medical cannabis in 2020. Prohibition Partners. 16 de febrero de 2020. Disponible en: https://prohibitionpartners.com/2021/02/16/germany-imports-record-amount-of-cannabis-2020/

Office of Medicinal Cannabis (s.F.). Cannabis medicinal – quality. Disponible en: https://english.cannabisbureau.nl/

Pacheco, R. M. (2016). Análisis de factores que influyen en el rendimiento de tomate bajo invernadero a lo largo del año.1ra. Edición. Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 57. 24 pp.

Pagnani G. et al. (2018). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) in Cannabis sativa "Finola" cultivation: An alternative fertilization strategy to improve plant growth and quality characteristics. Industrial Crops & Products 123: 75-83.

Página12.com.ar (2020). El cultivo en manos de pocos. 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: https://www.pagina12.com.ar/306927-el-cultivo-en-manos-de-pocos

Parliament (2018). S.I. 2018/1055 Misuse of Drugs (Amendments) (Cannabis and Licence Fees) (England, Wales and Scotland) Regulations 2018. 6 de noveimbre de 2018. Parlamento. Gobierno de Reino Unido.

Pascual, A. (2019). Colombia's first-ever export of medical cannabis set to ship to Canada. Marijuana Business Daily. 7 de febrero de 2019. Disponible en: https://mjbizdaily.com/colombias-first-ever-export-of-medical-cannabis-set-to-ship-to-canada/#:~:text=Ecomedics%20S.A.S.%2C%20which%20operates%20as,cannabis%20from%20Colombia%20to%20Canada.

Pascual, A. (2019). Colombia: ¿líder en la industria del cannabis?. Agronegocios. 22 de noviembre de 2019. Disponible en: https://www.agronegocios.co/analisis/alfredo-pascual-2906594/colombia-lider-en-la-industria-del-cannabis-2935840.

Pascual, A. (2020a). Uruguay blames administrative error for cannabis export confusion. Marijuana Business Daily. 20 de septiembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/uruguay-blames-administrative-error-for-cannabis-export-confusion/.

Pascual, A. (2020b). Latin American cannabis exports continue to fall short of lofty expectations. Marijuana Business Daily. 20 de noviembre de 2020. Disponible en: https://mjbizdaily.com/latin-american-cannabis-exports-continue-to-fall-short-of-lofty-expectations/.

Pharmazeutische Zeitung (2019). Medizinischer Cannabis Anbau in Deutschland. 4 de mayo de 2019. Disponible en: https://www.pharmazeutische-zeitung.de/anbau-in-deutschland/.

Phothead (2020). Alemania busca distribuidor de cannabis. 11 de marzo de 2020. Disponible en: https://potheadtv.com/alemania-busca-distribuidor-de-cannabis.

Piñones, S., Acosta, A., & Tartanac, F. (2006). Alianzas productivas en agrocadenas.

Poder Legislativo (2014). Ley Nº 19.172 Marihuana y sus derivados, control y regulación del estado de la importación, producción, adquisión, almacenamiento, comercialización y distribución. República Oriental del Uruguay. 4 de enero de 2014. Disponible en: https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp9928510.htm.

Poder Legislativo (2015). Decreto 46/015 Reglamentación de la Ley 19.172 relativa a la regulación y control del cannabis. República Oriental del Uruguay. 10 de febrero de 2015. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/decretos-originales/46-2015.

Portafolio (2021). Exportaciones de 'cannabis' llegaron a los US$5 millones. 9 de marzo de 2021. Disponible en: https://www.portafolio.co/negocios/exportaciones-de-cannabis-llegaron-a-los-us-5-millones-549892

Punja, Z. K., Rodriguez, G., & Chen, S. (2017). Assessing genetic diversity in Cannabis sativa using molecular approaches. In Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology (pp. 395-418). Springer, Cham.

Punja, Z. K., Collyer, D., Scott, C., Lung, S., Holmes, J., & Sutton, D. (2019). Pathogens and molds affecting production and quality of Cannabis sativa L. Frontiers in plant science, 10, 1120.

Purdue Industrial Hemp Project (2021). Purdue University. Disponible en: https://purduehemp.org/hemp-production/general-information/

Quintero, F.L. (2020). Santander tendrá su producción legal de cannabis desde octubre. El Tiempo. 03 de junio de 2020. Disponible en: https://www.eltiempo.com/colombia/santander/cannabis-medicinal-septiembre-tendra-la-primera-cosecha-proveniente-de-santander-502674.

Quiroga A. & Bono A. (2012). Manual de fertilidad y evaluación de suelos. Ediciones INTA. 162 pp.

Ramírez, J. M., Naranjo, J. & Torres, A. (2019). La industria del cannabis medicinal en Colombia. Informes de Investigación, Fedesarrollo, Bogotá.

Redrup, Y. (2021). Local medical cannabis company scores $92m deal. Financial Review. 20 de enero de 2021. Disponible en: https://www.afr.com/companies/healthcare-and-fitness/local-medical-cannabis-company-scores-92m-deal-20210120-p56vhv

Resolución de ANMAT Nº 1817. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 5 de noviembre de 2013.

Resolución N° 7 Instituto Nacional de Semillas. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 14 de enero de 2021.

Resolución N° 42 Instituto Nacional de Semillas. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 6 de Abril de 2000.

Resolución N° 59 Instituto Nacional de Semillas. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 28 de febrero de 2019.

Resolución N° 133 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 4 de Junio de 2019.

Resolución N° 156 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 25 de febrero de 2019.

Resolución N° 258 Ministerio de Seguridad de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 3 de abril de 2018.

Resolución N° 361 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 15 de febrero de 2019.

Resolución N° 526 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 29 de enero de 2021.

Resolución N° 556 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 1 de febrero de 2021.

Resolución N° 571 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 2 de febrero de 2021.

Resolución N° 618 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 5 de febrero de 2021.

Resolución N° 654 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 12 de febrero de 2021.

Resolución N° 836 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 15 de marzo de 2021.

Resolución N° 891 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 7 de marzo de 2021.

Resolución N° 1011 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 21 de abril de 2021.

Resolución N° 1210 Ministerio de Seguridad de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 6 de diciembre de 2019.

Resolución N° 1263 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 6 de mayo de 2021.

Resolución N° 1537-E Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 21 de septiembre de 2017.

Resolución N° 2983 Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de diciembre de 2020.

Resolución Conjunta N° 5 del Instituto Nacional de Semillas y el Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 28 de abril de 2021.

Resolución del Ministerio de Salud y Acción Social N° 223. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 29 de abril de 1996.

Resolución del Ministerio de Salud y Acción Social N° 3329. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 1991.

Resolución - RDC N° 335. 24 de Enero de 2020 de la República de Brasil.

Resolución SENASA N° 31. Boletín Oficial de la Nación Argentina, Buenos Aires, Argentina, 4 de febrero de 2015.

Resolución W.H.A. 41.18.1988. Asamblea Mundial de la Salud.

Revista THC (2016). Italia: primera cosecha de cannabis medicinal llega a las farmacias. 28 de diciembre de 2016. Disponible en: https://revistathc.com/2016/12/28/italia-primera-cosecha-de-cannabis-medicinal-llega-a-las-farmacias/

Rheay H., Omondi E. & Brewer C. (2021). Potential of hemp (Cannabis sativa L.) for paired phytoremediation and bioenergy production. GCB Bioenergy 13: 525-536.

Rodríguez, J. (2019). Cannabis, el negocio millonario que apunta a convertirse en el pelotazo del siglo. El País. 26 de marzo de 2019. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2019/03/18/eps/1552929980_035433.html.

Rodríguez Burgos, N. (2019). Una Mirada a la Recien Instituida Industria del Cannabis Medicinal en Puerto Rico. Rev. Jur. UPR, 88, 960.

Ruiz Díaz J., Fechner D., Moresi A. & Vázquez F. (2010). DBO5 y otros parámetros fisico-quimicos como indicadores de contaminación. Rio Paraná, costa Corrientes capital, Argentina. FACENA 26: 3-14.

Rujana M., Andisco C. & Vázquez F. (2015). Indicadores de calidad de aguas vinculados con la actividad arrocera en cuentas hídricas de la Provincia de Corrientes.

Sack, C., Ghodsian, N., Jansen, K., Silvey, B., & Simpson, C. D. (2020). Allergic and Respiratory Symptoms in Employees of Indoor Cannabis Grow Facilities. Annals of Work Exposures and Health, 64(7), 754-764.

Scarpati, O. E., Capriolo, A. D. & Puga, Y. E. (2016). Producción arrocera y evolución de elementos climáticos en la provincia de Corrientes (Argentina). Estudios Geográficos, 77(280), 311-331.

Scarpati O. E., Puga, Y. y Salaverry, E. (2012): "El clima en Corrientes como identidad de un espacio", Iberá, 7/22, pp. 13-15.

Sikora, V., Berenji, J. & Latković, D. (2011). Influence of agroclimatic conditions on content of main cannabinoids in industrial hemp (Cannabis sativa L.). Genetika, 43(3), 449-456.

Silvey, B., Seto, E., Gipe, A., Ghodsian, N., & Simpson, C. D. (2020). Occupational Exposure to Particulate Matter and Volatile Organic Compounds in Two Indoor Cannabis Production Facilities. Annals of Work Exposures and Health, 64(7), 715-727.

Sistema de información de suelos de INTA. Disponible en: http://sisinta.inta.gob.ar/

Small, E. (2015). Evolution and classification of Cannabis sativa (marijuana, hemp) in relation to human utilization. The Botanical Review 81, 189-294.

Small E. (2016). Cannabis a complete guide. First edition. CRC Press (Taylor & Francis group).

Small, E. & Marcus, D. (2000). Hemp germplasm trials in Canada. In 3rd International Symposium Bioresource Hemp. Websites: Nova Corporation (Germany), Hemphasis Limited (Toronto).

Soriano, F. (2017). MARIHUANA, Editorial Planeta.

Taboada, M. A., Damiano, F. & Lavado, R. S. (2009). Inundaciones en la región pampeana. Consecuencias sobre los suelos. Alteraciones de la fertilidad de los suelos: el halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones, 103-127.

Taleisnik E. & Lavado R. (2017). Ambientes salinos y alcalinos de la Argentina: recursos y aprovechamiento productivo. 1ª edición compediada. Ciudad autónoma de Buenos Aires. Editorial Orientación Gráfica, Córdoba. 624 pp.

Tang, K., Struik, P. C., Yin, X., Thouminot, C., Bjelková, M., Stramkale, V. & Amaducci, S. (2016). Comparing hemp (Cannabis sativa L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments. Industrial Crops and Products, 87, 33-44.

The Office of Drug Control (2021). Summary of licences granted. 20 de mayo de 2021. Departamento de Salud. Gobierno de Australia.

Therapeutic Goods Administration (2017). Medicinal Cannabis - guidance documents. Departamento de Salud. Gobierno de Australia. Disponible en: https://www.tga.gov.au/sites/default/files/guidance-use-medicinal-cannabis-australia-overview.pdf.

Therapeutic Goods Administration (2021). SAS Category B approval statistics. Departamento de Salud. Gobierno de Australia. Disponible en: https://www.tga.gov.au/medicinal-cannabis-role-tga.

Tomares, N. (2020). Australia's Medical Cannabis Market: Lots of Potential, Yet Few Patients. New Frontier Data. 27 de julio de 2020. Disponible en: https://newfrontierdata.com/cannabis-insights/the-ins-and-outs-of-australias-medical-cannabis-market/

Toonen, M., Ribot, S., & Thissen, J. (2006). Yield of illicit indoor cannabis cultivation in the Netherlands. Journal of Forensic Sciences, 51(5), 1050-1054.

Tung, C. (2021). $400 million medicinal cannabis facility to create 1000 jobs in regional Queensland. Manufacturers Monthly. 13 de abril de 2021. Disponible en: https://www.manmonthly.com.au/news/400-million-medicinal-cannabis-facility-create-1000-jobs-regional-queensland/

United States Department of Agriculture (USDA) (2017). Soil Survey Manual: by Soil Survey Staff.

University of Illinois Extension (2020). Mechanized CBD Hemp Cultivation: Experiences and Lessons Learned from 2019.

Uruguay XXI. (2020). Oportunidades de inversión. Cannabis. Promoción de Inversiones, Exportaciones e Imagen País. Informe técnico.

Van der Werf, H. M. G., Mathijssen, E. W. J. M. & Haverkort, A.J. (1999). Crop physiology of Cannabis sativa L.: a simulation study of potential yield of hemp in northwest Europe. En: Ranalli, P. (ed.). Advances in Hemp Research. New York: Food Products Press, pp.85-108.

Vanhove, W., Van Damme, P., & Meert, N. (2011). Factors determining yield and quality of illicit indoor cannabis (Cannabis spp.) production. Forensic Science International, 212(1-3), 158-163.

Vavilov, N. (1931). The role of Central Asia in the origin of cultivated plants. Bulletin of Applied Botany, Genetics, and Plant Breeding 26 (3): 3–44.

Vera Rosado, I. (2021). Se recrudecen los reclamos de la industria del cannabis medicinal. Diario El Vocero (Puerto Rico). 30 de septiembre de 2021. Disponible en: https://www.elvocero.com/economia/se-recrudecen-los-reclamos-de-la-industria-del-cannabis-medicinal/article_0c4e4562-215d-11ec-bd08-13bc12ce2fc0.html

Virela, A. (2021). 4/20 y el crecimiento exponencial de la industria del cannabis en Puerto Rico. Metro Puerto Rico. 20 de abril de 2021. Dispoblie en: https://www.metro.pr/pr/noticias/2021/04/20/420-y-el-crecimiento-exponencial-de-la-industria-del-cannabis-en-puerto-rico.html

Wang, C. T., Wiedinmyer, C., Ashworth, K., Harley, P. C., Ortega, J., & Vizuete, W. (2019). Leaf enclosure measurements for determining volatile organic compound emission capacity from Cannabis spp. Atmospheric Environment, 199, 80-87.

Yep B., Gale N. & Zheng Y. (2020). Aquaponic and hydroponic solutions modulate NaCl-induced stress in drug-type Cannabis sativa L. Front Plant Sci 11: 1169.

Yüksel, S. (2019). GW Pharmaceuticals plc. and Cannabis for medicinal purposes - A case study of the EU's normative framework in the field of Cannabis for medicinal purposes and its impact on GW's operations in the United Kingdom, Denmark, and Spain. Tesis. Copenhagen Business School.

Zhang, W. J. & Björn, L. O. (2009). The effect of ultraviolet radiation on the accumulation of medicinal compounds in plants. Fitoterapia, 80(4), 207-218.

Żuk-Gołaszewska, K. & Gołaszewski J. (2018). Cannabis sativa L. – cultivation and quality of raw material. Journal of elementology 23 (3): 971-984.

Zunino, J. O. (1988). Régimen de sociedades comerciales: Ley 19.550. Texto ordenado 1984 según decreto 841/84. Depalma.

VI. ANEXOS

ANEXO I

Id Interno	Nombre	Ubicación		Período de registro			% Sin Datos
		Latitud	Longitud	Desde	Hasta	Años	
00001FBB	INTA - Bella Vista	-28.45	-58.99	14/12/2012	15/03/2016	3.3	10%
32001	Virasoro	-28.09	-56.03	01/04/2017	13/01/2019	1.8	9%
32002	Coopecicor	-30.62	-57.98	23/09/2017	06/01/2019	1.3	38%
32004	Colonia Carlos Pellegrini	-28.55	-57.20	25/10/2018	12/01/2019	0.2	0%
32005	San Roque	-28.60	-58.73	01/04/2017	12/01/2019	1.8	29%
32006	Guayquiraró	-30.29	-59.45	12/01/2018	21/01/2018	0.0	0%
32007	Berón de Astrada	-27.42	-57.64	04/04/2017	23/10/2018	1.6	39%
32010	Mbocaya	-28.41	-57.92	01/04/2017	11/01/2019	1.8	42%
32011	Estancia Puerto Valle	-27.61	-56.44	01/04/2017	31/12/2018	1.8	15%
32012	CEAGRO	-29.56	-58.09	01/04/2017	11/01/2019	1.8	27%
32013	La Cruz	-29.18	-56.67	01/04/2017	11/01/2019	1.8	7%
92001	Sociedad Rural Sauce	-30.10	-58.79	26/08/2017	31/12/2018	1.4	28%
92002	Centro de Conservación	-27.34	-58.60	03/12/2017	15/10/2018	0.9	2%
92004	Ramada Paso	-27.29	-58.32	15/06/2017	23/10/2018	1.4	0%
92005	Mora Cue	-28.36	-56.16	07/07/2017	04/05/2018	0.8	19%
92007	Cabaña El Paraiso	-29.69	-58.29	18/08/2017	11/01/2019	1.4	49%
92008	Estancia San Nicolas	-27.87	-57.39	02/04/2017	11/01/2019	1.8	22%
92009	Isla Apipe	-27.51	-56.76	02/04/2017	11/01/2019	1.8	10%
92010	San Lorenzo	-28.17	-58.70	02/04/2017	01/01/2019	1.8	3%
92012	Chavarria	-28.87	-58.46	02/04/2017	25/10/2018	1.6	18%
92013	General Paz (Caá Catí)	-27.72	-57.60	02/04/2017	23/10/2018	1.6	5%
92014	El Remanso	-29.99	-58.38	02/04/2017	19/12/2018	1.7	5%
92016	Ita Ibate	-27.44	-57.38	02/04/2017	23/10/2018	1.6	2%
92017	Derqui	-27.83	-58.79	02/04/2017	24/10/2018	1.6	6%
92019	Goya	-29.08	-59.20	02/04/2017	14/10/2018	1.5	20%
92021	Ibicuy-Copra	-29.17	-57.96	22/07/2017	22/11/2018	1.3	7%
92022	Curuzu Cuatia (Aeropuerto)	-29.75	-57.98	18/09/2017	19/12/2018	1.3	21%
92023	Monte Caseros	-30.25	-57.68	02/04/2017	19/12/2018	1.7	4%
92024	Arandú	-29.78	-57.46	02/04/2017	08/01/2019	1.8	7%
92027	Palmita - Perugorria	-29.32	-58.80	09/04/2017	10/01/2019	1.8	11%
92028	Parque Nacional Mburucuya	-28.04	-58.10	10/08/2018	10/09/2018	0.1	50%
92029	CE.TE.PRO.	-27.47	-58.78	02/04/2017	15/10/2018	1.5	11%
92030	San Carlos	-27.68	-56.01	18/06/2017	04/07/2018	1.0	55%
A872897	Tres Cerros - EEA Mercedes	-29.07	-57.04	03/07/2018	03/09/2019	1.2	46%
A872914	Esquina - EEA Bella Vista	-30.04	-59.53	07/11/2013	16/10/2020	6.9	4%
A872915	Mercedes - EEA Mercedes	-29.20	-58.04	12/02/2014	03/04/2021	7.1	7%
A872916	Sombrerito - EEA Corrientes	-27.65	-58.77	17/12/2013	03/04/2021	7.3	17%
A872917	Santa Rosa - EEA Bella Vista	-28.27	-58.13	18/07/2013	16/11/2019	6.3	23%
A872920	Curuzu Cuatia - EEA Mercedes	-29.87	-58.11	13/02/2014	02/03/2020	6.1	11%
A872921	Caa Cati - EEA Corrientes	-27.75	-57.62	18/12/2013	15/10/2020	6.8	16%
A872950	Goya - EEA Bella Vista	-29.18	-59.09	04/09/2013	03/04/2021	7.6	11%
A872951	Bella Vista - EEA Bella Vista	-28.45	-58.99	18/06/2015	03/04/2021	5.8	4%
A872952	Herliszka - EEA Corrientes	-27.62	-58.37	20/06/2015	15/10/2018	3.3	17%
A872971	Ituzaingo - EEA Corrientes	-27.54	-56.58	27/09/2019	28/09/2020	1.0	0%
NH0067	INTA - Bella Vista (EMC)	-28.43	-58.92	01/01/1959	01/03/2021	62.2	7%
NH0460	INTA - Corrientes (EMC)	-27.65	-58.77	01/01/1968	14/03/2021	53.2	52%
NH0498	INTA - Mercedes Ctes (EMC)	-29.17	-58.02	01/01/1968	31/03/2019	51.3	5%

ANEXO II

Caracterización edáfica de los predios evaluados presencialmente

A fin de realizar una evaluación de las aptitudes edáficas de cada predio listado por la Provincia, se adoptó una rutina de trabajo que consistió en:

- Localizar el área en la cual se pretende realizar una posible producción de Cannabis medicinal.
- Realizar sondeos preliminares de las capas de suelo utilizando un barreno helicoidal rotativo en al menos tres puntos al azar a fin de evaluar la variabilidad edáfica. Es importante destacar que en los cuatro casos donde se evaluó suelo natural (Vivero Sativa no disponía de un sector con suelo natural, sólo se evaluaron muestras de sustrato sin suelo para macetas), no se halló variabilidad edáfica significativa que indique la necesidad de realizar sondeos adicionales.
- Una vez evaluada la variabilidad edáfica, se seleccionó un punto dentro de un área homogénea a fin de realizar un relevamiento más detallado del perfil de suelo.
- Se tomaron muestras de suelo por horizontes y de agua en las perforaciones disponibles.

A continuación, se indican los resultados obtenidos del relevamiento realizado en cada predio.

CE.TE.PRO. – CORRIENTES

Coordenadas de la calicata: Latitud: 27°28'27.16"S; Longitud: 58°46'46.48"O

Gran Paisaje: Planicie aluvial del Paraná y afluentes.

Paisaje: Terraza alta

Relieve: Normal, suavemente ondulado

Posición: Plano alto, Umbráculo en desuso.

Geoforma: Plano alto/cima convexa

Pendiente: <0,5%

Vegetación: Modificada. Gramíneas herbáceas cespitosas, crucíferas. 60-70% cobertura.

Uso de la tierra: Actualmente sin utilización.

Material parental: Sedimentos gruesos (Arenas) aluviales sobre material fino.

Drenaje: Moderadamente bien drenado. Capas de baja permeabilidad a 60 cm de profundidad.

Erosión: No se observa erosión actual, moderado riesgo de erosión eólica con baja cobertura; bajo riesgo de erosión hídrica.

Figura 1. Imagen satelital del predio CETEPRO. Dentro del mismo se realizaron 3 observaciones preliminares de las diferentes capas del suelo

Figura 2. Fotografía de paisaje, predio CETEPRO.

Figura 3. Fotografía de las observaciones de suelo preliminares realizados con barreno rotativo helicoidal en CETEPRO.

Figura 4. Fotografía del perfil de suelo, predio CETEPRO. Las flechas indican el límite de los horizontes.

Figura 5. Fotografía del horizonte Bg (izquierda) mostrando poros obturados con óxidos de hierro indicando condiciones de hidromorfismo. Agregado del horizonte 2Btg1 (derecha) mostrando películas de arcilla (cutanes), moteados abundantes y sobresalientes de Fe y concreciones de Mn indicando procesos avanzados de hidromorfismo.

Horizonte	Descripción morfológica del perfil
Ap **0-13 cm**	Seco; Pardo en húmedo (10YR 4/3), pardo claro en seco (10YR 6/3); arenoso-franco; bloques subangulares medios y finos, moderados a débiles con tendencia a masivo, poco consolidado, ligeramente duro, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite claro, plano.
A2 **13-30 cm**	Seco a mod. Húmedo; Pardo en húmedo (10YR 4/3), pardo claro en seco (10YR 6/3); arenoso-franco; masivo, poco consolidado a consolidado, ligeramente duro, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite claro, plano.
Bw **30-50 cm**	Mod. Húmedo; pardo grisáceo oscuro en húmedo (10YR 4/2), pardo grisáceo en seco (10YR 5,5/2); franco-arenoso; masivo; consolidado; muy firme; no plástico, no adhesivo, raíces muy escasas; límite claro, plano.
Bg **50-60 cm**	Húmedo; pardo grisáceo oscuro en húmedo (10YR 4/2), pardo grisáceo en seco (10YR 5/2); franco-arenoso; masivo, rompe en granos sueltos; consolidado; muy firme; no plástico, no adhesivo; límite claro, plano; comunes moteados muy finos, débil; escasos poros obturados con óxidos de hierro.
2Btg1 **60-74 cm**	Húmedo; pardo en húmedo (7,5YR 4/2), pardo en seco (7,5YR 5/2); franco arcillo-arenoso (30% arcilla); bloques angulares medios y gruesos a masivo; cutanes comunes; muy consolidado; muy firme (muy duro en seco); ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; límite claro, plano; abundantes moteados finos y medios, sobresalientes (2,5YR 3/6 en húmedo); escasas a comunes concreciones de Mn, medias.
2Btg2 **+74 cm**	Húmedo; pardo en húmedo (7,5YR 4/2), pardo en seco (7,5YR 5/2); arcillo-arenoso (37% arcilla); bloques angulares gruesos a masivo; muy consolidado; muy firme (extremadamente duro en seco); plástico, adhesivo; abundantes moteados medios y gruesos, sobresalientes (2,5YR 3/6 en húmedo); comunes concreciones de Mn, medias a gruesas.

Procesos Pedogenéticos: Se observó una génesis de estructura y melanización muy incipientes hasta los 60 cm, a mayor profundidad se observaron agregados con cutanes comunes a abundantes, aunque en una matriz de suelo muy consolidada y apretada dando como resultado una marcada tendencia a estructura apedal masiva. Se observan procesos de hidromorfismo como moteados y concreciones de Fe-Mn. La presencia de óxidos de hierro y un endurecimiento muy marcado al secar el material en los horizontes 2Btg1 y 2Btg2 se comporta en forma similar a los materiales que posteriormente dan origen a plintitas.

Limitaciones edáficas: Las limitantes edáficas están dadas por una profundidad efectiva reducida a 60 cm, con estructura masiva y horizontes consolidados indicando cierta dificultad para el crecimiento radicular. Esto se expresa particularmente en subsuperficie y en los horizontes 2Btg1 y 2Btg2, con mayor contenido de arcilla y limo, con gran proporción de moteados y concreciones de Fe-Mn elevando la resistencia mecánica que ofrecen estas capas al crecimiento radicular (Figura 4.5 derecha). Estos horizontes profundos denotan procesos avanzados de hidromorfismo, indicando frecuente presencia de condiciones

reductoras debido a excesos hídricos, lo cual fue confirmado verbalmente por empleados del lugar. En superficie, las texturas arenosas y bajo contenido de materia orgánica en los primeros 30 cm indican una baja fertilidad química.

Riesgo de degradación del recurso: Existen riesgos de erosión eólica moderada, especialmente si disminuye la cobertura del suelo por debajo del 30%. Hay sectores que son encharcables y se mantienen de esa manera durante varios días, en esos casos existirá dificultad de acceso al predio y posibilidad de romper la estructura edáfica por la menor capacidad portante del suelo y generar desniveles al transitar con maquinarias.

Datos de laboratorio

Horizontes (profundidad)	Arena	Arcilla	Limo	Clase textural	MO (%)	CE ext (dS/m)	pH (1:2,5)	Dap g/cm³
	(%)							
Ap (0-13)	80,9	4,7	14,4	AF	1,02	0,30	5,7	1,39
A2 (13-30)	77,0	4,7	18,3	AF	0,21	0,69	5,8	
Bw (30-50)	72,5	10,3	17,2	FA	0,34	0,05	5,6	
Bg (50-60)	68,6	12,3	19,1	FA	0,27	0,04	5,2	
2Btg1 (60-74)	54,3	30,2	15,6	FaA	0,58	0,06	4,9	
2Btg2 (+74)	50,6	37,5	11,9	aA	0,51	0,07	4,8	

Horizontes (profundidad)	Ca++	K+	Mg++	Na+	Pe (mg/kg)	RAS
	(mg/L)					
Ap (0-13)	3,61	13,87	1,59	11,82	6,5	1,66
A2 (13-30)	2,03	9,75	2,86	8,93	5,4	1,15
Bw (30-50)	1,89	13,87	4,39	8,80	5,7	0,84
Bg (50-60)	1,41	8,09	2,66	7,36	6,8	1,11
2Btg1 (60-74)	4,16	17,74	7,72	9,02	2,7	0,47
2Btg2 (+74)	4,56	17,95	8,11	8,22	2,7	0,40

Calidad de agua

Muestra	CE (dS/m)	pH	Aniones mg/L				
			Cl-	N-NO3	P-PO4	S-SO4	Total
CE.TE.PRO	0,15	6,4	22,9	3,64	< 0,1	1,83	**28,37**
	Cationes mg/L						
	Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Total
	14,8	< 0,5	2,9	4,2	0,042	< 0,005	**21,94**
	As mg/L	RAS					
	< 0,010	0,19					

INSTITUTO SAN NICOLAS – SAN MIGUEL

Coordenadas de la calicata: Latitud: 27°51'55.03"S; Longitud: 57°22'54.96"O

Gran Paisaje: Llanura arenosa.

Paisaje: Planicies y cordones

Relieve: Normal, suavemente ondulado

Posición: Plano alto.

Geoforma: Plano alto/cima convexa

Pendiente: <0,5%

Vegetación: Modificada, avena implantada: 50-60% cobertura.

Uso de la tierra: Ganadero, verdeo de invierno para pastoreo.

Material parental: Arenas aluviales recientes.

Drenaje: Algo excesivamente bien drenado.

Erosión: No se observa erosión actual, moderado a alto riesgo de erosión eólica con baja cobertura; bajo riesgo de erosión hídrica.

Figura 6. Imagen satelital del predio del Instituto San Nicolás. Dentro del área propuesta en el predio se realizaron 3 observaciones preliminares de las diferentes capas del suelo

Figura 7. Fotografía de paisaje, Instituto San Nicolás.

Figura 8. Fotografía de las observaciones de suelo preliminares realizados con barreno rotativo helicoidal en el Instituto San Nicolás.

Figura 9. Fotografía del perfil de suelo, Instituto San Nicolás. Las flechas indican el límite de los horizontes.

Horizonte	Descripción morfológica del perfil
Ap 0-16 cm	Seco; Pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4), pardo rojizo en seco (5YR 4/4); arenoso-franco; bloques subangulares finos, débiles con marcada tendencia a grano simple, poco a no consolidado, blando, no plástico, no adhesivo; raíces abundantes; límite claro, plano.
Bo1 16-33 cm	Mod. húmedo; Pardo rojizo oscuro en húmedo (2,5YR 3/4), amarillo rojizo en seco (5YR 4/6); arenoso-franco; masivo, muy consolidado, firme, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite difuso, plano.
Bo2 33-54 cm	Mod. húmedo; Pardo rojizo oscuro en húmedo (2,5YR 3/4), amarillo rojizo en seco (5YR 4/6); arenoso-franco a franco-arenoso; masivo, consolidado a muy consolidado, firme, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite difuso, plano.
Bo3 54-+80 cm	Húmedo; Pardo rojizo oscuro en húmedo (2,5YR 2,5/4), rojo oscuro en seco (2,5YR 3/6); franco-arenoso; bloques subangulares finos, débiles; poco consolidado, muy friable, no plástico, no adhesivo.

Procesos Pedogenéticos: Se observó una génesis de estructura y melanización muy incipientes. Se observaron procesos de oxidación que indican meteorización avanzada y acidez marcada. La matriz de suelo está muy consolidada y apretada dando como resultado una marcada tendencia a estructura apedal masiva, especialmente en subsuperficie (Figura 4.10). No se observaron procesos de hidromorfismo.

Limitaciones edáficas: Las limitantes edáficas más importantes de este sitio están dadas por las características químicas y en segundo lugar físicas. Por un lado, el sitio posee suelos ácidos, arenosos, muy meteorizados y pobres en nutrientes y materia orgánica. Por otro lado, las limitantes físicas se relacionan a una estructura masiva y horizontes muy consolidados en subsuperficie indicando cierta dificultad para el crecimiento radicular, especialmente en seco.

Riesgo de degradación del recurso: Existen riesgos de erosión eólica moderada a severa, especialmente si disminuye la cobertura del suelo por debajo del 30%. No hay riesgo de erosión hídrica en esa posición.

Figura 10. Fotografía del horizonte Bo1 mostrando una estructura apedal masiva, dura en seco que limita en grado moderado el crecimiento de las raíces.

Datos de laboratorio

Horizontes (profundidad)	Arena	Arcilla	Limo	Clase textural	MO (%)	CE ext (dS/m)	pH (1:2,5)	Dap g/cm³
Ap (0-16)	85,2	7,0	7,9	AF	0,75	0,06	4,8	1,51
Bo1 (16-33)	84,8	9,8	5,3	AF	0,49	0,05	4,2	
Bo2 (33-54)	80,7	11,9	7,4	AF/FA	0,47	0,05	4,1	
Bo3 (54-+80)	81,3	12,7	5,9	FA	0,37	0,05	4,3	

Horizontes (profundidad)	Ca++	K+	Mg++	Na+	Pe (mg/kg)	RAS
	(mg/L)					
Ap (0-16)	0,82	3,43	0,73	7,67	4,9	3,32
Bo1 (16-33)	0,56	2,49	0,70	7,54	4,6	3,81
Bo2 (33-54)	0,41	2,02	0,55	6,28	3,8	4,15
Bo3 (54-+80)	0,49	3,98	1,14	6,23	3,5	2,30

Calidad de agua

Muestra	CE	pH	Aniones mg/L				
	(dS/m)		Cl-	N-NO3	P-PO4	S-SO4	Total
Instituto San Nicolás	0,08	6,4	7,9	4,34	< 0,1	0,11	**12,35**
	Cationes mg/L						
	Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Total
	8,8	< 0,5	1,9	0,6	< 0,005	< 0,005	**11,30**
	As mg/L	RAS					
	< 0,010	0,04	,				

VIVERO SATIVA – BELLA VISTA

Coordenadas: Latitud 28° 29´ 10´´ S, Longitud: 58° 59´ 32´´ O.

La visita al vivero Sativa fue la única en la que no se tomaron muestras de suelo, dado que el predio no está pensado para la producción a campo, sino que cuenta con instalaciones desarrolladas claramente para la producción bajo cubierta de plantines de tomate, pimiento y cítricos.

Si bien no se tomaron muestras de suelo, si se tomaron muestras de los sustratos usados en la producción de plantines. En la empresa se utilizan dos tipos principales de sustratos que se preparan según el destino, ya sea plantines anuales o cítricos. En ambos casos se utiliza como base turba proveniente de Lituania marca Klasmann a la cual se le

adicionan ingredientes que aportan porosidad como perlita expandida o bien cáscara de arroz carbonizada y fertilizantes fosforados a fin de asegurar un buen desarrollo radicular inicial de los plantines.

Sustratos

Figura 11. Fotografía de uno de los sustratos utilizados en Vivero Sativa mostrando sus componentes principales: turba de *Sphagnum* y cáscara de arroz carbonizada.

Parámetros básicos de calidad de los sustratos utilizados en el Vivero Sativa.

Predio	Muestra	pH (1:5)	CE (1:5)	Hgrav *	MO **	Cenizas**	Psol (1:5)
			dS/m	%			mg/L
VIVERO SATIVA	Sustrato+perlita	5,5	0,60	60,6	83,1	16,9	53,1
	Sustrato+cascara arroz carbonizada	6,3	0,85	46,5	73,5	26,5	121,9

* Valores calculados sobre base fresca ** Valores calculados sobre base seca. CE: Conductividad eléctrica; Hgrav: Humedad gravimétrica; MO: Materia orgánica; Psol: Fósforo soluble en agua destilada.

Calidad de agua

Muestra	CE (dS/m)	pH	Aniones mg/L				
			Cl-	N-NO3	P-PO4	S-SO4	Total
Vivero Sativa	0,11	5,9	8,8	6,3	< 0,1	0,39	**15,49**
	Cationes mg/L						
	Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Total
	9,1	< 0,5	2,9	4,4	0,022	< 0,005	**16,42**
	As mg/L	RAS					
	< 0,010	0,28					

BREST Y BREST - LAVALLE

Coordenadas de la calicata: Latitud: 29°01'56.01"S; Longitud: 59°10'31.44"O

Gran Paisaje: Planicie aluvial del Paraná y afluentes.

Paisaje: Terraza alta

Relieve: Normal, suavemente ondulado

Posición: Plano alto, interior de invernadero.

Geoforma: Plano alto/cima convexa

Pendiente: <0,5%

Vegetación: Laboreado, sin vegetación al momento de la observación.

Uso de la tierra: Agrícola, producción intensiva bajo invernadero (tomates, pimientos).

Material parental: Sedimentos aluviales gruesos recientes sobre materiales finos.

Drenaje: Moderado a algo pobre.

Erosión: No se observa erosión actual, moderado a alto riesgo de erosión eólica con baja cobertura; bajo riesgo de erosión hídrica.

Figura 12. Fotografía aérea del predio Brest y Brest. El recuadro blanco representa el sector destinado a la posible producción de Cannabis con fines de investigación. El punto marcado indica la ubicación de la calicata.

Figura 13. Fotografía de paisaje, predio Brest & Brest.

Figura 14. Fotografía del perfil de suelo, predio Brest & Brest. Las flechas indican el límite de los horizontes.

Horizonte	Descripción morfológica del perfil
Ap 0-21 cm	Seco; Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 2,5/2), pardo grisáceo claro en seco (10YR 6/2); frranco-arenoso; bloques subangulares finos y medios, moderados rompe con tendencia a grano simple, suelto, ligeramente duro, no plástico, no adhesivo; límite abrupto, plano.
A2 21-36 cm	Mod. húmedo; gris en húmedo (10YR 2/1), negro en seco (10YR 5/1); franco-arenoso; masivo, muy consolidado, muy firme, no plástico, no adhesivo; límite difuso, plano.
Cg 36-50 cm	Mod. húmedo; gris muy oscuro en húmedo (10YR 3/1), gris en seco (10YR 5/1); franco-arenoso; masivo, muy consolidado, muy firme, no plástico, no adhesivo; límite claro, plano.
2Btg1 50-64 cm	Mód. húmedo; matriz bicolor gris oscuro alternado con pardo grisáceo en húmedo (10YR 4/1 alternando con 10YR5/2), gris alternando con pardo grisáceo en seco (10YR 5/1 alternando con 10YR5/2); franco arcillo-arenoso; bloques angulares gruesos, muy fuertes; escasos cutanes; muy consolidado, Extremadamente firme, plástico, adhesivo; abundantes moteados finos y medios, precisos, límite claro y plano.
2Btg2 +64	Húmedo; gris oscuro en húmedo (10YR 4/1), gris en seco (10YR 5/1); franco arcillo-arenoso; bloques angulares gruesos, muy fuertes con tendencia masiva; comunes cutanes; muy consolidado, extremadamente firme, plástico, adhesivo; comunes moteados finos y medios, difusos.

Procesos Pedogenéticos: Se observó una génesis de estructura (alterada por intensos laboreos) y buen grado de melanización en los horizontes superficiales. El perfil completo posee cromas bajos (<2) y en subsuperficie es evidente el proceso de gleización expresado como colores grisáceos y presencia de moteados. La matriz de suelo está muy consolidada y apretada, especialmente en los horizontes Btgss, lo que restringe la conductividad hidráulica e infiltración en forma importante por debajo de esta capa.

Limitaciones edáficas: Las limitantes edáficas de este suelo corresponden a sus propiedades físicas principalmente, con estructura masiva en subsuperficie y horizontes muy consolidados en subsuperficie indicando elevada dificultad para el crecimiento radicular a partir de los 50 cm, especialmente con bajo contenido de humedad. A partir de los 50 cm, la compacidad y falta de macroporosidad de los horizontes Btg1 y Btg2 dificultan la circulación de aire y agua, lo que se evidencia en el proceso de gleización presente.

Figura 15. Fotografía del horizonte 2Btg2 mostrando una estructura de bloques angulares con cutanes en su superficie. Los horizontes subsuperficiales se mostraron extremadamente firmes y muy consolidados, con muy poca porosidad y elevada resistencia al cuchillo.

Riesgo de degradación del recurso: Existen riesgos de erosión eólica moderada a severa, especialmente si disminuye la cobertura del suelo por debajo del 30%.

Datos de laboratorio

Horizontes (profundidad)	Arena	Arcilla	Limo	Clase textural	MO (%)	CE ext (dS/m)	pH (1:2,5)
	(%)						
Ap (0-21)	77,8	7,6	14,6	FA	1,95	1,20	6,2
A2 (21-36)	68,6	12,1	19,3	FA	0,89	0,69	5,6
Cg (36-50)	68,2	11,9	19,9	FA	0,68	0,45	5,4
2Btg1 (50-64)	55,6	24,6	19,8	FaA	0,56	0,22	5,3
2Btg2 (+64)	57,9	23,6	18,5	FaA	0,61	0,20	5,2

Horizontes (profundidad)	Ca++	K+	Mg++	Na+	Pe (mg/kg)	RAS
	(mg/L)					
Ap (0-21)	15,93	65,57	6,19	20,63	72,9	0,69
A2 (21-36)	16,76	16,72	5,63	17,94	35,1	0,60
Cg (36-50)	9,73	14,07	4,55	13,89	28,4	0,70
2Btg1 (50-64)	15,62	38,65	22,57	13,27	4,9	0,22
2Btg2 (+64)	14,91	34,16	21,32	14,00	9,2	0,24

Sustratos

Parámetros básicos de calidad de los sustratos utilizados en el vivero Brest & Brest (Lavalle).

Predio	Muestra	pH (1:5)	CE (1:5)	Hgrav *	MO **	Cenizas**	Psol
			dS/m	%			mg/L
Brest & Brest	Sustrato hortícola	6,0	1,06	41,7	74,1	25,9	116,8
	Sustrato forestal	4,6	1,11	37,1	80,0	20,0	46,5
	Turba *Sphagnum*	5,9	0,14	38,7	91,1	8,9	3,6

* Valores calculados sobre base fresca ** Valores calculados sobre base seca. CE: Conductividad eléctrica; Hgrav: Humedad gravimétrica; MO: Materia orgánica; Psol: Fósforo soluble en agua destilada.

Calidad de agua

Muestra	CE (dS/m)	pH	Aniones mg/L				
			Cl-	N-NO3	P-PO4	S-SO4	Total
Brest & Brest	0,21	6,1	22,7	3,92	< 0,1	1,21	**27,83**
	Cationes mg/L						
	Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Total
	24,3	< 0,5	3,8	6,1	< 0,005	< 0,005	**34,20**
	As mg/L	RAS					
	< 0,010	0,17					

ESTANCIA ÑAEMBÉ – COLONIA CAROLINA

Coordenadas de la calicata: Latitud: 29° 09'5.70"S; Longitud: 59° 08'8.43"O

Gran Paisaje: Llanura arenosa.

Paisaje: Planicies y cordones

Relieve: Normal, suavemente ondulado

Posición: Plano alto.

Geoforma: Plano alto/cima convexa

Pendiente: 1,0-3,0%, longitud media (400 m), orientación sur.

Vegetación: Modificada, pastura permanente de *Brachiaria spp*. (13 años): 80-90% cobertura.

Uso de la tierra: Ganadero, pastura permanente.

Material parental: Arenas aluviales recientes.

Drenaje: Algo excesivamente drenado.

Erosión: No se observa erosión actual. Elevado riesgo de erosión eólica con baja cobertura; moderado riesgo de erosión hídrica.

Figura 16. Imagen satelital de la Estancia Ñaembé mostrando la ubicación de las observaciones preliminares de las diferentes capas del suelo. Dado que no se observaron diferencias importantes, se seleccionó un sitio y se realizó la calicata para una caracterización morfológica y toma de muestras.

Figura 17. Fotografía de paisaje, Estancia Ñaembé.

Figura 18. Fotografía de las observaciones de suelo preliminares realizados con barreno rotativo helicoidal en la Estancia Ñaembé.

Figura 19. Fotografía del perfil de suelo, Estancia Ñaembé. Las flechas indican el límite de los horizontes.

Horizonte	Descripción morfológica del perfil
Ap 0-21 cm	Mód. húmedo; Pardo en húmedo (10YR 4/3), pardo grisáceo en seco (10YR 5/2); arenoso; bloques subangulares finos, débiles con marcada tendencia a grano simple, poco a no consolidado, muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces abundantes; límite difuso, plano.
C1 21-35 cm	Húmedo; Pardo en húmedo (10YR 4/3), pardo claro en seco (10YR 6/3); arenoso; grano simple, poco a no consolidado, muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite difuso, plano.
C2 35-57 cm	Húmedo; Pardo en húmedo (10YR 4,5/3), pardo claro en seco (6/3); arenoso; grano simple, poco consolidado, muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces comunes a escasas; límite difuso, plano.
C3 57-73 cm	Mojado; Pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), pardo claro en seco (10YR 6/3); arenoso-franco (84,2% arena); grano simple, poco consolidado, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite claro, plano.
2C4 73-100 cm	Mojado; Pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), pardo amarillento claro en seco (10YR 6/4); arenoso-franco; grano simple, poco consolidado, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite claro, plano.

Procesos Pedogenéticos: Se observó una melanización incipiente y muy escasa génesis de estructura debido al alto contenido de arena (87-88%), especialmente en los primeros 35 cm. Se observó un cambio de material que se da en forma gradual hacia sedimentos más finos desde los 73 hasta pasados los 100 cm.

Limitaciones edáficas: Las limitantes edáficas más importantes de este sitio están dadas por las características químicas, ya que posee una acidez moderada (pH: 5,7-5,9), muy bajo contenido de arcilla y limo, y bajo contenido de MO. Estas condiciones generan muy baja fertilidad química. Las condiciones físicas son favorables para el crecimiento de las raíces, sin embargo, las texturas arenosas poseen baja capacidad de retención de agua útil, lo que puede compensarse con manejo de riego. A partir de los 100 cm de profundidad, la textura se vuelve progresivamente más fina con sedimentos rojizos (7,5YR 3,5/4 en húmedo y 7,5YR 5/4 en seco), disminuyendo la capacidad de drenaje a mayor profundidad. Sin embargo, esto no constituiría una limitante grave dada la textura del suelo, su posición relativa elevada y la pendiente del lugar que impide el encharcamiento. El sitio posee elevado riesgo de degradación por erosión (ver a continuación).

Riesgo de degradación del recurso: Existen riesgos de erosión eólica severa, especialmente si disminuye la cobertura del suelo por debajo del 30%. Hay moderado riesgo de erosión hídrica debido a la pendiente media del lugar (1-3%). El sitio se encuentra estable y bien conservado gracias a la presencia permanente de pasturas con excelente cobertura (80-90%). Sin embargo, la estabilidad del sistema puede decaer abruptamente si

disminuye la cobertura vegetal, por lo que se recomiendan intervenciones del tipo conservacionista sobre el suelo.

Datos de laboratorio:

Horizontes (profundidad)	Arena	Arcilla	Limo	Clase textural	MO (%)	CE ext (dS/m)	pH (1:2,5)	Dap g/cm³
	(%)							
Ap (0-21)	87,9	4,1	8,0	A	0,92	0,36	5,9	1,51
C1 (21-35)	86,9	2,5	10,6	A	0,34	0,10	5,8	
C2 (35-57)	85,8	2,6	11,6	A	0,24	0,06	5,8	
C3 (57-73)	84,2	3,1	12,7	AF	0,17	0,06	5,8	
2C4 (73-100)	79,9	7,4	12,7	AF	0,22	0,05	5,7	

Horizontes (profundidad)	Ca++	K+	Mg++	Na+	Pe (mg/kg)	RAS
	(mg/L)					
Ap (0-21)	1,17	21,52	0,62	9,40	5,7	3,73
C1 (21-35)	0,91	4,75	0,59	9,73	2,7	4,48
C2 (3-57)	0,70	3,70	0,57	8,35	3,2	4,45
C3 (57-73)	1,00	5,81	1,44	7,83	5,1	2,02
2C4 (73-100)	2,98	20,80	7,58	7,42	6,5	0,42

Calidad de agua

Muestra	CE (dS/m)	pH	Aniones mg/L				
			Cl-	N-NO3	P-PO4	S-SO4	Total
Estancia Ñaembé	0,27	5,9	45,8	8,11	< 0,1	1,52	**55,43**
	Cationes mg/L						
	Ca	K	Mg	Na	Fe	Mn	Total
	24,1	< 0,5	6,5	8,1	0,063	< 0,005	**38,76**
	As mg/L	RAS					
	< 0,010	0,20					

ANEXO III

Encuesta realizada para la Identificación y gestión de tareas de contacto con inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la industria en la Provincia.

INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL – Provincia de Corrientes

Con el objetivo de identificar y facilitar las oportunidades de contacto con inversores, empresas nacionales e internacionales como posibles partners de la Industria del Cannabis Medicinal en la Provincia de Corrientes (Argentina), se le invita a responder las siguientes consultas.

*Obligatorio

Nombre y Apellido:

Tu respuesta

Empresa y Cargo en función:

Tu respuesta

Correo electrónico: *

Tu respuesta

Sector industrial afín: *

- ◯ Farmacéutico
- ◯ Bebidas y Alimentos
- ◯ Tabacalero
- ◯ Otros: _____

Autorizo a que se reconozca mi nombre y cargo en la empresa como encuestado: *

- ◯ Si
- ◯ No

Antecedentes de inversión en el sector de cannabis medicinal *

- ◯ Sí
- ◯ No

En caso afirmativo, subsector de la industria del cannabis medicinal donde ha realizado la/s inversión/es

Tu respuesta

Países en los que ha realizado la inversión en cannabis medicinal: *

Tu respuesta

Año de Inversión:

Tu respuesta

¿Otros sectores donde ha realizado inversiones?

Tu respuesta

¿Ha invertido en Argentina? *

- Sí
- No

¿En qué está interesado en invertir dentro de la Industria del Cannabis Medicinal? *

(a) Alianzas productivas: "Capacidad de los diferentes actores de la cadena de coordinar esfuerzos, recursos y habilidades, para de manera conjunta solucionar problemas y aprovechar oportunidades. Este tipo de cooperación puede involucrar intercambio de conocimiento, tecnología, confianza, capacidades; compartir riesgos y beneficios."

- Empresa – emprendimiento – Equipo Emprendendor
- Nuevas Tecnologías con potencial de innovación
- Producto Final de Calidad determinada
- Alianzas productivas (a)
- Otros:

¿Qué precisa para comenzar a invertir en la Industria del Cannabis Medicinal Argentina? *

- Comenzaría ya mismo a invertir.
- Una Ley de la Industria Cannabis Medicinal aprobada y su adhesión provincial.
- Que la Agencia Regulatoria de la Industria del Cáñamo y del Cannabis Medicinal (ARICCAME) se encuentre creada – reglamentada y funcionando.
- Un Mercado del Cannabis Medicinal Argentino ya maduro.
- No invertiría en Argentina.
- Otros:

¿Cuál de los siguientes ítems considera prioritario para su inversión en cuanto al producto o materia prima a obtener? *

- ◯ Tener asegurada la compra de la producción - producto por adelantado.
- ◯ Calidad Cannabis Medicinal grado Farmacéutico.
- ◯ Mano de obra calificada y con experiencia.
- ◯ Otros: _____

¿Cuál es el rango de inversión que estaría con voluntad de invertir? *

(b) Trabajo a fasón: es aquel en que una empresa, taller o trabajador a domicilio transforma materiales con su propio trabajo, conocimiento, maquinarias y herramientas por pedido de un tercero; por el producto final de este proceso de transformación la empresa, taller o trabajador a domicilio recibe una retribución de quien le encomendó la tarea. El trabajo a fasón siempre está basado en un mismo esquema: el cliente decide qué, cómo, cuánto producir y cómo organizar la distribución y comercialización de lo producido; el o los trabajadores, empresa o taller venden el servicio de transformación de un cierto tipo de materia prima en otra cosa.

- ◯ Hasta USD 100.000
- ◯ Hasta USD 500.000
- ◯ Hasta USD 1.000.000
- ◯ Más de USD 1.000.000
- ◯ No invertiría dinero sino sería proveedor estratégico (infraestructura - tecnología – insumos – genética) a cambio del producto final o modelo de trabajo a fasón (b)
- ◯ Otros: _____

¿En qué tiempo proyectaría recuperar lo invertido? *

- ◯ Menos de 3 Año
- ◯ A partir del 3er año
- ◯ A partir del 5to año
- ◯ A partir del 6to año
- ◯ Otros: _____

¿Desea ser contactado en caso de que hubiera una oportunidad de inversión en la Industria del Cannabis Medicinal dentro de la Provincia de Corrientes (Argentina)? *

- ◯ Sí
- ◯ No

PROYECTO DE CONSULTORÍA INTEGRAL PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL (ICM) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES.

AUTORES

Fundación para el Desarrollo Tecnológico (FUNDASUR)

Director del proyecto

Ing. Agr. M.Sc. Francisco Mora

Aspectos Agronómicos

Ing. Agr. M.Sc. Francisco Mora - Dr. Agr. Maximiliano Garay

Aspectos Socio - Productivos

Lic. Esp. Jorge Pedrueza

Aspectos Normativos

Abg. Martín Ignacio Garmendia

Secretaría técnica

Sr. Roberto Ramón Flores

Contraparte técnica provincial

Secretario de Agricultura y Ganadería

Norberto Mórtola

Contraparte técnica CFI

Ing. Ftal. Julian Salimbeni