



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

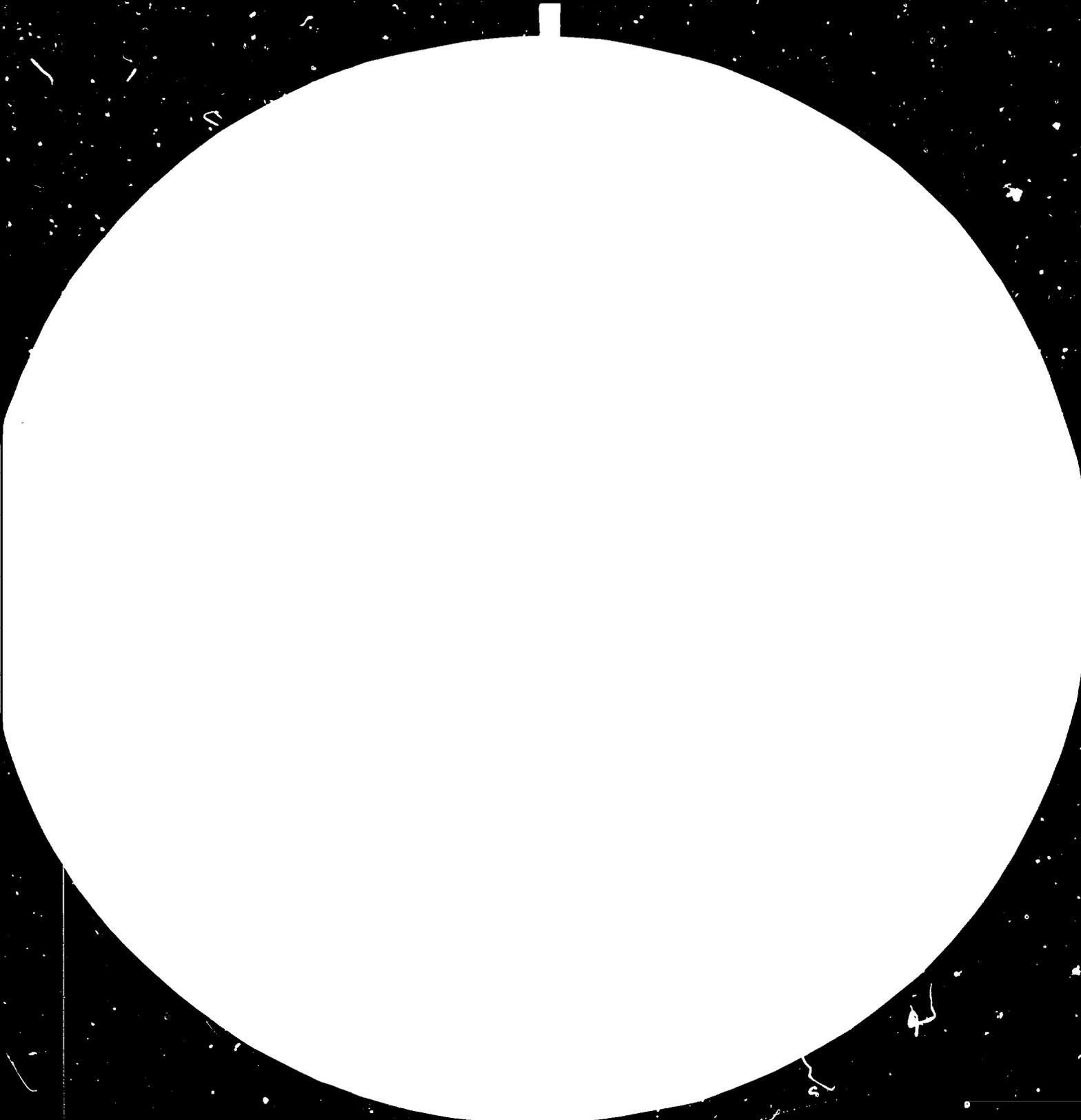
## FAIR USE POLICY

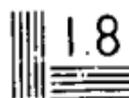
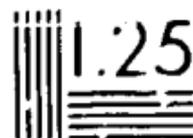
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





Resolution Test Chart  
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8



10028-S



Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Distr. LIMITADA  
ID/WG.327/6  
23 septiembre 1980  
Original: ESPAÑOL

Octavo Congreso internacional sobre las aplicaciones  
de plásticos en la agricultura

Lisboa (Portugal), 6-11 octubre 1980

PLASTICULTURA EN EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA REPUBLICA ARGENTINA\*

por

Elias Sagalovsky\*\*

\* Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la ONUDI.

\*\* Ingeniero Agrónomo.

Los informes generales tienden por regla general a presentar un cuadro optimista de la situación de una técnica en su país de origen. Nosotros no infringiremos esa regla, pues la tecnología avanza, a pesar de los avatares a que está expuesta la estructura técnico-económica de cada país, de allí que el cuadro se configure de acuerdo a ella.

La Plasticultura en la República Argentina, no progresó en volumen, en los últimos años, en la forma que podía preverse de acuerdo a los conocimientos de sus técnicos y al progreso de la industria. Factores exógenos y endógenos se conjugaron para detener una evolución constante, que había adquirido en un principio y que constituyó un verdadero boom.

Factores exógenos fueron sin duda la crisis del petróleo, ya que si bien nuestro país, depende solo en parte mínima de su importación, la industrialización total de sus derivados no ha cumplido aún todo su ciclo. Ello ha contribuido a que el fenómeno que afectó a los productores de materia prima en el extranjero repercutiera en nuestro país. La puesta en marcha de las primitivas fábricas de materia prima resultaron insuficientes para abastecer el mercado local en todas sus necesidades, por lo que hubo que recurrir a la importación. La crisis del petróleo trajo aparejado no solo un aumento de precios, sino también su escasez.

Superado este trance, el país atravesó un período de problemas internos, que afectó al sector agropecuario, deteniendo un proceso tecnológico, al que no pudo sustraerse la plasticultura, que forma parte del paquete total que hace a esa tecnología. Este es el proceso endógeno que analizaremos en este trabajo.

Recordaremos un poco la geografía física de la República Argentina. El territorio está integrado por el extremo sudoriental del continente sudamericano, una serie de islas oceánicas y la región antártica. La parte continental se extiende entre los 22° de latitud S

y los 55° de latitud S y su superficie abarca 2.778.763 km<sup>2</sup>, conformando con las islas oceánicas y la Antártida Argentina, una superficie de unos 4.000.000 km<sup>2</sup> en total.

En el aspecto geográfico expone el Profesor Federico Daus, en su libro "Fisonomía Regional Argentina", "la extensión territorial asume su verdadera importancia como rasgo fundamental de la geografía del país, porque de ella fluye una característica esencial: la diversidad regional. El factor climático es una pieza fundamental en la diversidad regional. La posición del territorio en tal aspecto determina el predominio de las latitudes medias ya que el 44,85 % de la superficie total (continental), se halla entre los paralelos de 30° y 40° S. De ello y de la participación en otras latitudes, resulta una gran variedad de tipos climáticos a lo largo del territorio, por ser esas latitudes la del límite móvil entre las masas de aire tropical y aire subantártico, que alternativamente avanzan las unas a expensas del retroceso de las otras, ocasionando cambios de tiempo; estos avances en frente originan lluvias generales en la porción oriental del territorio, así como bruscos descensos de temperatura. En otro párrafo añade: Nada de lo que atañe a la condición del nombre en los diversos ambientes geográficos del país se puede comprender suficientemente, en un planteamiento que no sea el de la geografía regional"

Como bien lo expresa el Profesor Papadakis, una de las características del clima del país son los cambios bruscos de temperatura e indica la falta en América del Sur de una cadena de montañas que vaya del Este al Oeste, lo que permite que los vientos corran libremente de la zona ecuatorial a la polar y viceversa, de allí la gran frecuencia de heladas tardías y tempranas. Este autor considera y con razón que lo que caracteriza un clima de un lugar son su temperatura máxima y mínima, más que su temperatura media".

Hicimos estas consideraciones en el orden de la geografía física, pues la República Argentina, pese a su dilatado territorio y aptitudes para una evolución amplia de la Plásticultura, presenta

una distribución demográfica que es completamente atípica e influye entre otros factores en la expansión de esta tecnología.

La República Argentina tiene actualmente casi 27 millones de habitantes, de los cuales más de una tercera parte ocupa no más de 4000 km<sup>2</sup>, lo que configura un emporio, cuyas necesidades deben ser cubiertas en todos los órdenes y escalas económicas en lo que hace a alimentación, vivienda, transporte, etc., en una palabra todo lo que configura la infraestructura básica en producción y comercialización.

Infraestructura es una palabra muy a menudo usada, pero pocas veces desmenuzada en toda su amplitud. Entiende el aspecto geográfico, económico, población, métodos de producción, tecnología aplicada al medio, almacenamiento, transporte, (vias de comunicación), sistemas de distribución, comercialización en su conjunto, etc.,

Hacemos esta aclaración, ya que nuestro país tiene condiciones excepcionales para la aplicación de la plasticultura, en la casi totalidad de su territorio, pero la aplicación de una técnica debe tener respuesta económica, para no convertirse en una mera especulación.

La Plasticultura tuvo en un principio y en gran parte aún, una acepción general en el cultivo protegido, más específicamente en tre los productores florícolas, que acostumbrados al manejo de los invernáculos aquilataron rápidamente la ventaja que les reportaba en el aspecto económico el uso de los plásticos.

Adquirieron práctica y experiencia através de los años y los estudios del país y del extranjero, fueron adaptas a las condiciones locales.

Asimismo el sistema de túneles reemplazó las clásicas vidrieras para la protección de almácigos y en la obtención de primicias, especialmente en las cercanías de los grandes centros consumidores de hortalizas comestibles. En algunos casos la protección de almácigos, especialmente de tomates y pimientos, se hace en túneles bajo invernáculos, técnica adoptada por algunos productores hace ya más de 15 años.

Desde el año 1975 hasta la fecha el país sufrió una fuerte inflación, que si bien va decreciendo, hizo sentir sus efectos en todos los sectores, incluido el agropecuario, lo que provocó un fuerte encarecimiento de todos los insumos. Por otra parte no escapa, en especial la Plásticultura, que los precios del petróleo influyeron en todo el mundo sobre los productos derivados del mismo.

El fuerte encarecimiento de los materiales de estructura de los invernáculos y túneles, ya sea madera o metal, ha obligado a aconsejar el uso de materiales zonales de bajo costo: caña, estacones etc., que si bien distan de las condiciones ideales, constituyen una protección adecuada y lógicamente necesitada de una mayor atención. Esto ha traído aparejado la utilización de túneles de mayor tamaño, algo similar a lo que en Francia, denominan "abri-serre", y que en cierto grado permiten la mecanización de tareas.

Sin perjuicio de esta forma masiva, productores de mayor capacidad técnica y económica, especialmente floricultores y cultivadores de plantas de interior, que requieren una preparación adecuada en el manejo de los elementos que hacen al éxito de su explotación y al resultado económico de la misma, evalúan y planifican ateniéndose a las condiciones del mercado, hacen uso de los elementos y materiales que brinda la plaza con abstracción de factores económicas inmediatas, sino con miras al desarrollo. Esto trae como consecuencia que al depurarse el nivel técnico de los floricultores, que había aumentado en número, incentivados en un principio, por el bajo costo de las instalaciones y un mayor poder adquisitivo de la población, la superficie de invernáculos se mantuviera estancado y aún disminuido con respecto al periodo 1965-1973.

La producción hortícola comestible ha tenido en ese sentido un desarrollo de escaso volumen, no así en extensión, pues la protección de cultivos ha llegado a extremos australes del país y la eficiencia del túnel alto ya fué estudiado y analizado por el Ingeniero Agrónomo José Lesjak, de la Estación Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en San Carlos de Bariloche, en el trabajo que presentó en el VIº Coloquio Internacional, efectuado en Buenos

Aires, que vale la pena recalcar, fué una experiencia realizada en la localidad de Sarmiento, aproximadamente 40° de latitud sur, en almácigos de tomates y pimientos, "zona que tiene un microclima continental".

Lo interesante es recalcar dos aspectos de ese trabajo; 1°) técnico, cuando dice que el uso de películas plásticas no está muy difundido, porque se piensa ante todo siempre en la protección contra las bajas temperaturas y es cierto que contra el intenso frío no es de gran ayuda, pero si lo es como multiplicador de efectos calóricos en horas de mayor temperatura diurna y protector del viento frío, tan frecuente en la Patagonia; 2°) económico, cuando dice que existe el problema que los frutos maduran en muy corto periodo, lo que influye en forma desfavorable en la comercialización, ya que la producción llega al mercado en forma masiva. Por tal razón se ha intentado anticipar la maduración de tomates y pimientos, mediante almácigos cubiertos con películas plásticas. También señala el Ing. Lesjak el uso del túnel alto en San Carlos de Bariloche, para la producción de hortalizas. Esta zona está sujeta además a los efectos de altura (800m sobre el mar), con lo que tiene un clima sumamente riguroso, comparable al de Rio Gallegos o Tierra del Fuego, en las zonas mas australes de la parte continental" (Ver Mapa adjunto).

Actualmente se obtienen almácigos en esas condiciones en Tierra del Fuego.

En todos nuestros trabajos siempre hemos insistido en el papel fundamental, tanto en lo que respecta a los túneles como a los invernáculos, del papel fundamental en primera instancia que tienen como cortavientos sobre el desarrollo de las plantas.

En experiencias realizadas por el que escribe, las plantaciones efectuadas con plantaciones forestales obligaban previamente a la ejecución de un cerco de protección con materiales de cualquier naturaleza, pero resistente hasta el arraigo de la plantación.

El grueso de la producción masiva de productos hortícolas, especialmente la que centra sus actividades para abastecer la gran metrópoli y otras ciudades, está ubicada en zonas donde hay menos riesgos climáticos y en algunos casos llega hasta 1700km de distancia

sin perjuicio que aún, estas zonas han años que han experimentado el riesgo de una helada, que afectó zonas de producción argentina y brasileñas.

Indudablemente, que sin pretender extender la protección a la totalidad del cultivo de esa zona, hay un margen para que el mismo se desarrolle como un seguro de cosecha mas aún para la obtención de mayor producción, como fuera demostrado ya por el Ingeniero Agrónomo José Floper, en los trabajos que realizó estando al frente de la Estación Experimental Agrícola de la Provincia de Tucumán y cuyas conclusiones presentó al Primer Congreso Nacional de Plásticos para el Agro, realizado en Buenos Aires en el año 1970.

Presionan factores económicos en la mayor difusión de la Plasticultura y en especial en la comercialización de productos hortícolas.

El costo creciente del precio de los insumos, en los que incluimos todo lo que va de productor a consumidor, es decir los dos extremos de una larga cadena, induce al primero a reducir al máximo todo aquello que no está seguro de recuperar en los precios de cosecha. Debe tenerse en cuenta que la producción, generalmente tiene sus miradas puestas en el mercado masivo y de mayor poder adquisitivo que es el Gran Buenos Aires. Precisamente la gran diversidad de climas o mejor aún de microclimas, como lo hemos expresado anteriormente, puede convertir la primicia obtenida en una zona, con los esfuerzos económicos consiguientes en una producción corriente, obtenida con los métodos convencionales en otra, obligándola a competir en condiciones desventajosas.

No hay tampoco una industrialización que equilibre suficientemente un exceso de producción y por último la comercialización es muy dispersa, pues el productor hortícola es sumamente individualista lo que es una desventaja evidente frente al comprador.

Hasta ahora el valor de las tierras ha mantenido un índice de precios creciente y no es previsible que esto pueda revertir, por lo que las mismas serán objeto del mayor aprovechamiento posible.

Un factor que puede influir en esta situación, es el aumento progresivo de los combustibles que hace del flete, un factor importante y puede inducir a la producción a un mayor acercamiento a los centros de consumo, lo que acrecentaría la necesidad de aumentar las precauciones para proteger los cultivos.

En lo que se refiere a otros tipos de cultivos protegidos, debe recalcar que en las zonas tabacaleras del país la protección de almácigos, se hace casi exclusivamente bajo túnel cubierto de película plástica y es posible prever un mayor desarrollo del mismo en secado de tabaco.

Cobertura del suelo. Hay un avance lento, pese a las ventajas que ha demostrado su uso en trabajos hortícolas, vitícolas y forestales, controlados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

En todos los casos se observaron resultados concretos y favorables, tanto en el orden técnico como económico, por lo que no puede dudarse que a corto o mediano plazo, su evolución acompañará la del factor económico, que es la única valla que puede impedirle que se convierta en el factor tecnológico que definirá la mayor y mejor producción.

Aclaremos que no hablamos de espesores o colores de las películas plásticas, que son materia ya superada y que integran la planificación de un trabajo y deben ser objeto de estudio en cada cultivo, zona y clima y que en general no pueden simplificarse, pues dependen de las condiciones de cada país y dentro del mismo de cada región.

Conservación de granos y forrajes. No entraremos en especulaciones sobre necesidades alimentarias en el mundo actual y futuro. Sabemos sí, que en condiciones normales, la población mundial a fines del presente siglo, estará en el orden de los 8.000 millones de seres humanos y que la producción de alimentos deberá ser activada en forma de satisfacer demandas crecientes. El plástico no es un panacea, sino que forma parte de un gran paquete tecnológico, al que debe aportar lo mejor de sí. El productor agrícola necesita compenetrarse y aquí se establecen las diferencias que pueden mediar entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo.

El intercambio tecnológico en el Mercado Común Europeo y países vecinos, condujo a una rápida recuperación, después de la 2da. Guerra Mundial, más aún, a una superación de su sector agropecuario, apoyada en el aspecto industrial y a la seguridad de un mercado amplio, en un espacio geográfico, relativamente pequeño, con estructuras experimentadas y un estándar de vida de su población en continuo ascenso. Esto permitió la expansión de técnicas e incluso acnico la famosa brecha tecnológica, a que hacia referencia Servan Screiber en "El desafío americano", analizando Europa y Estados Unidos de Norteamérica.

El productor argentino, goza de las mejores condiciones climáticas, para el desarrollo de la agricultura y ganaderia. No es vanidad decir que cuenta con gran número de productores y técnicos de primera línea, pero la aplicación de técnicas que obliguen a gastos suplementarios, no está dispuesto a aceptarlas sin la seguridad que ello le reportará en última instancia la rentabilidad acorde al esfuerzo.

La exportación de productos agropecuarios sigue siendo para el país la principal fuente de recursos.

Cada día más, la explotación agrícola ganadera tiende a ser una Empresa, a la que hay que aplicar mayores conocimientos y una planificación acertada de recursos.

En ese sentido debe recalcarse el hecho de que los productores tienden a agruparse para exponer sus puntos de vista, defender sus derechos, comercializar, etc en Asociaciones, Cooperativas, Sociedades Rurales, Grupos de asesoramiento técnicos y el aporte oficial de estudio y orientación técnica que brinda el Instituto de Tecnología Agropecuaria

La República Argentina tiene una producción anual de cereales y oleaginosas de alrededor de 30 millones de toneladas y una capacidad de almacenamiento oficial y privado de un 50%.

Las películas plásticas han demostrado, en ensayos controlados por la Junta Nacional de Granos, la capacidad y condiciones técnicas para el almacenamiento en chacra de semillas de trigo y sorgo, sin mermas en el rendimiento ni en el poder germinativo.

Dos factores han incidido en la poca aceptación hasta ahora, de este procedimiento y aún de otros igualmente eficaces: 1º) el productor busca la comercialización rápida; 2º) la desconfianza al término plástico, que aún perdura en muchos casos como barrera.

En la protección de forrajes debemos distinguir las dos formas de conservación del mismo, para retener su mayor valor alimenticio: Ensilaje y Henificación.

Damos por sentado que no entraremos a detallar estos dos procedimientos, que tienden al aprovechamiento del forraje en su etapa de máximo desarrollo, sino a la intervención de los plásticos en el mismo, en el sentido expresado en el párrafo anterior.

Ensilaje Si se han cumplido todas las precauciones para obtener un silaje apropiado, la película plástica colocada una vez terminado el proceso de fermentación, constituye una verdadera capa aisladora, que impide el acceso al interior del mismo de humedad o lluvia, reactivación de fermentaciones perniciosas, etc. y disminuye la carga de el espesor de la capa de tierra, que debe extenderse sobre el mismo.

En general la capa de tierra sobre el silaje sin protección plástica, debe tener un espesor mínimo de 60 a 80cm. Este espesor se reduce a mucho menos de la mitad y aún prescindirse del mismo, si se toman medidas de precaución, de que no sufrirá daños mecánicos o causados por animales.

Trabajos efectuados en el país, que por diversas circunstancias no han podido ser llevados a un plano estadístico, han mostrado las ventajas del silaje cubierto.

Gran parte del territorio argentino, goza con ligeras variantes de un clima apto para la explotación agropecuaria. Las alternativas que se ofrecen para una explotación agrícola o ganadera, se

ven afectadas por factores de índole económica, especialmente por los valores de exportación, de allí que a veces el péndulo se incline por uno u otro tipo de explotación.

La denominada "Pampa húmeda", que es la mayor extensión del territorio con aptitud natural, suelo y clima, para la explotación agropecuaria, que permite una ganadería a campo abierto sin necesidad de estabular ganado, que solo se ve afectada por años ocasionales de mucha sequía, y donde hay zonas denominadas de cría y otras de invernada. Hay que aclarar que este término no es específico de clima, sino más bien indicativo de condiciones mejores para la alimentación y terminación del animal; esto sin perjuicio que los animales se crien y terminen su ciclo en el mismo lugar.

Hay implantación de pasturas, esto es, preparación del terreno y siembra de mezclas para pastura permanente, pero ultimamente los precios son muy altos y frenan esta expansión.

A nuestros efectos de un mayor empleo de plásticos, debemos decir que el ensilaje no ha desarrollado en la forma prevista, dado que los costos de los insumos y los demás factores que incidieron en el desarrollo económico del país y por ende en el sector agropecuario, afectaron su desenvolvimiento, por lo cual prevemos que acentuándose una mejoría en este sector, la necesidad de una mayor tecnología, en la que incluimos el silaje y la adquisición de la maquinaria indispensable, influirá en un mayor empleo de los plásticos.

Henificación. Es una práctica de larga data en el país, especialmente aplicada en los lugares de clima más apto, para que se produzca un secado rápido, que afecte lo menos posible el valor nutritivo del forraje. Generalmente se hacen fardos de 45x55cm y 90cm de largo, cuyo peso es de unos 30kg aproximadamente.

Estos fardos se estiban, apilándolos en forma imbricada y constituyen reservas alimenticias, cuando el campo está desprovisto de pasto natural por razones climáticas.

Las estibas se hacen en camadas y tienen una altura de 4 a 5m y el número de fardos varía, de acuerdo al tipo de explotación.

Generalmente se hacen de 1.000 a 2.000 fardos, aún cuando las mas usuales son de 1.000-1.200 . La película plástica ha demostrado ampliamente la ventaja de proteger esos fardos, contra la lluvia, humedad, rocío, etc., al evitar el deterioro que producen estos factores, especialmente en los fardos superiores. La relación entre el costo de protección

y el elemento protegido, está en relación directa al volumen de deterioro que pueden sufrir los fardos expuestos a intemperie. Añadiendo aún más, podríamos calcular la pérdida en kilogramos de carne con la pérdida del valor nutritivo del fardo.

Este proceso de protección esta ligado a los mismos factores que enumeramos para el ensilaje.

Los plásticos en el manejo y conservación del agua . Es indudable que las últimas décadas han sido aleccionadoras en cuanto a la necesidad de preservar el agua, que si en algunos lugares es pródiga y en otras escasa o nula, es no solo un factor limitante de cultivo, sino también que debe ser administrada en forma inteligente y racional.

Al hablar de forma inteligente y racional, nos referimos, primordialmente, no sólo a los últimos adelantos técnicos en la materia, sino sino a las ventajas y condiciones de cada país y aún dentro de cada país a cada region.

Hace unos 30 años aproximadamente el Ingeniero Agrónomo Horacio Castro Zinny, publicó un estudio, que denominó "Riego, -Población-y Riqueza", donde dividia el territorio continental de la República Argentina, en 2 partes. Una denominada A y otra B.

La parte A era el país húmedo con una superficie de 743.552 km<sup>2</sup> (30% de la superficie total y el país B de 1.999.161 km<sup>2</sup> (70% restante). En el A, la distribución de lluvias guarda relación con los requerimientos de la vegetación, que mayores beneficios pecuniarios origina. La media anual es de 700 a 1700mm anuales y en el B son de 700mm para abajo, con algunas excepciones, pero requieren riego artificial por la irregularidad de las lluvias.

Los grandes avances de la técnica no han invalidado muchos de los conceptos expresados por su autor.

En la ejecución de obras de riego y en la aparición de nuevos materiales y sistemas, que hoy están en condiciones de dar nuevas soluciones, han modificado el panorama, de manera tal, que ya no podemos parcializar el problema, con una división tan absoluta. El mismo autor, ya en esa época y sin contar con esos elementos propugnaba un cambio de mentalidad para una mejor racionalización en el uso del agua.

Los sistemas de riego han evolucionado, si bien no han llegado a todos los ámbitos, ni se ha concientizado a muchos productores, que la tierra es un bien de uso y no de abuso.

Aún los productores de tierras, que no están sujetas a un riego artificial, conocen la necesidad de racionalizarse, para el mejor aprovechamiento del líquido elemento, a efectos de afrontar lo mejor posible las consecuencias de periodos de sequia, que pueden alterar los planes mejor proyectados.

Los materiales plásticos, son hoy día, parte de una tecnología, que aprovecha en forma racional el agua, pero de todas las técnicas posibles, debe elegirse la que esté en relación con la rentabilidad de toda la explotación. Los materiales plásticos aludidos, películas, caños semirrígidos y rígidos, elementos de riego, etc., intervienen en la conservación del agua con respecto a factores como: infiltración y subsiguiente pérdida, evaporación, conducción, drenaje, distribución, aprovechamiento al máximo del agua por parte del cultivo, defensa del suelo por exceso de agua y la consiguiente pérdida de tierras, etc.

En nuestro país, por la vastedad de climas y microclimas, y de suelos, que permiten la elección de diferentes tipos de explotación, este es un tema que interesa sobre manera.

La experiencia existente sobre impermeabilización de represas, de todo tamaño y la de tanques, denominados australianos, esta última, con una técnica propia, la de canales, así como la utilización de mangas de riego, de caños semirrígidos y rígidos, los técnicos

que dominan esta materia, nos permite prever que el ordenamiento de la producción, una inflación decreciente y la seguridad de una razonable rentabilidad, permiten prever un mejor desenvolvimiento y mayor aprovechamiento de muchas áreas, que requieran la aplicación de técnicas más actualizadas, acompañadas además por factores de economía, financiación, comercialización, etc.

El riego por aspersion es largamente conocido y aplicado, de acuerdo a los conceptos emitidos y el riego por goteo, técnica indiscutible, es objeto de estudio, pues volvemos a repetir, el factor rentabilidad, es el que tiene la última palabra.

Materiales plásticos empleados en el agro. Antes de entrar a hablar específicamente de cuales son los materiales plásticos usados en el agro, en la República Argentina, hasta el momento, debieramos hacer una clasificación casi lineal en : Películas-Materiales rígidos Caños y Redes.

1º) Películas. En este sector, hasta la fecha el material más empleado es el polietileno de baja densidad. En los primeros años, en los que se utilizó como material de sustitución, el polietileno cristal, prácticamente incoloro, fué utilizado en su mayor volumen como cobertura de túneles e invernáculos, con duración limitada, especialmente si su colocación coincidía con el periodo otoño-invierno o bien primavera-verano, con variantes en cada caso, pero siempre su duración era inversamente proporcional al largo del día, esto es dependia en primer lugar de la acción de los rayos ultravioleta. Además factores adicionales de forma de colocación, vientos, topografía del lugar, protección natural, etc., que hacen a la duración de un material.

Otro detalle fundamental es que al obtenerse materias primas mas aptas para cada aplicación, en cuanto se refiere a su duración a intemperie y en la fabricación de las películas, quedó a cargo de la industria jerarquizar el empleo de los plásticos, al no regir normas que obligaran a proteger al productor.

También correspondió a la industria, en cola-

boración con los productores fijar normas y espesores para distintos usos, lo que permitió una mejor coordinación del trabajo en la industria y una economía para el productor en precio y en tiempo.

Hace ya unos años que el polietileno que se utiliza, tiene integrado en su composición absorbedores de rayos ultravioleta (UV), que le confiere una mayor duración y estabilidad a la intemperie. El micronaje en estos casos es de 100 a 200 micrones. En túneles de primicia de hortalizas, en zonas de clima templado, se utilizan películas de polietileno de 30 a 40 micrones y en almácigos de tabaco, que absorbe un apreciable volumen 50 a 70 micrones.

En túneles grandes, a los que se hizo referencia anteriormente, el micronaje aconsejable es de 150 micrones y en zonas frías de 200, teniendo en cuenta sobre todo, aquellas zonas de mucho y persistente viento.

Una práctica que va tomando incremento, ya sea en los invernáculos o túneles, es el forrado interno, que se hace con película de menor espesor y con distintas técnicas, para obtener entre otras ventajas, la más apreciable, que es la disminución de costos de calefacción.

La película negra para cobertura de suelos, en horticultura, en nuestro país se utiliza, solo en algunos casos, pero especialmente en frutilla, se hace de 30 a 40 micrones de espesor. Este es un espesor rentable, hasta ahora, para el rendimiento que se obtiene de cosecha. Prácticas más tecnológicas de cultivo, el uso de túneles e invernáculos, la elección apropiada de la variedad, para cada zona, ya que es un cultivo que ha demostrado un poder de adaptación a diversos climas, permitirán un avance más allá de lo que insinúa en las diversas aplicaciones de la plásticultura.

En viticultura y forestación, los trabajos de cobertura de suelos, han confirmado los trabajos experimentados con éxito en el exterior, utilizando polietileno negro de 60 a 100 micrones de espesor.

Charas rígidas. Generalmente las que se utilizan en el país, en cultivos protegidos son las de Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). El material que se obtiene, hoy día, en el país es de muy buena calidad y su empleo está destinado a productos, especialmente flores o plantas, de muy alta rentabilidad.

Hemos explicado anteriormente los factores económicos que influyen en la rentabilidad de la explotación agropecuaria y los elementos concurrentes a rápidas amortizaciones de todos los insumos, a fin de que una inversión recuperada y redituable en los beneficios de cosecha, se exprese en el precio obtenido.

Factores de inflación y comercialización de cosechas, obligan al productor agropecuario a ser cauto en sus inversiones.

El párrafo anterior explica porque este material encuentra sus limitaciones, a pesar de las excelentes ventajas que ofrece, ya que requiere altas inversiones de estructura y de cobertura.

Redes. Las redes plásticas en el ámbito agrícola tiene una variedad de aplicaciones. Exprofeso hemos denominado plásticas, sin especificar el material pues se han fabricado con polietileno de baja, de media y alta densidad, variando los resultados. Primero se utilizó como materia prima el cloruro de polivinilideno, que indudablemente rindió excelentes resultados. Al margen de ello, la eficacia de las redes como elementos denominados "media sombra", especialmente en el área de la floricultura, fué y es el de mayor aplicación, ya que sus otros usos, salvo en el cierre de galpones avícolas, está condicionado por los mismos factores de rentabilidad, a que hicimos referencia, tal como barrera rompivientos, antigranizo, etc.,.

Caños. Los caños plásticos han adquirido una expansión amplia en todos los mercados de aplicación incluido el agro. Las materias primas principalmente utilizadas son el PVC y el polietileno. En menor proporción se esta empleando el polipropileno.

En lo que se refiere a conducción de agua, sin aplicación de métodos especiales de riego, se utilizan caños semirrígidos

de polietileno de baja densidad y también rígidos de PVC.

En el desarrollo de técnicas mas avanzadas de riego, los plásticos tienen una intervencióón mas en competencia con los elementos tradicionales, dadas sus condiciones de caracter técnico del cual no abundaremos en detalles, por el caracter de informe general.

Las posibilidades de expansión, teniendo en cuenta lo que hemos expuesto sobre la importancia de conservación y aprovechamiento racional del agua, eximen de comentario, por lo que al igual que los otros elementos, o talvez mas, por su influencia en cultivos intensivos y extensivos, el conjunto de lo que haga a la tecnificación agrícola requiera el empleo masivo de los caños plásticos.

Conclusiones. Al igual que los elementos que conforman la tecnología agropecuaria, como son los herbicidas, pesticidas, fertilizantes, etc, la Plasticultura se ha incorporado en distintos campos de aplicación.

Al decir esto indicamos que la acción persistente desarrollada, ha creado un cierto grado de difusión y es fuente de formación de técnicos, que deben tener a su cargo demostrar no solo las ventajas de las mismas, como técnica propiamente dicho, sino el estudio de la faz económica, que engloba todos los factores geográficos, demográficos, de producción, industrialización y comercialización, en un país de las características de la República Argentina.

Estimamos necesario y bregamos por un estrechamiento de vinculaciones entre la industria, la Universidad y los organismos públicos y privados, ligados al quehacer agropecuario, para tomar la mas amplia conciencia, que la Plasticultura, es una técnica, que atañe a muchas especialidades y que por sobre todo, ayuda a preservar los dones mas preciados para un mundo cada vez mas poblado: suelo agrícola y agua.

Consumo de plásticos en el agro

La evaluación estadística de consumo de plásticos en el agro, se ha hecho en estos últimos años muy difícil por dos circunstancias bastante disímiles:

1º) el mejoramiento de las películas de polietileno, de uso casi exclusivo, en la cobertura de invernáculos y túneles grandes, mediante el adimento de absorbentes de UV, contribuyó a un uso más prolongado y en consecuencia, dado que no hubo aumento de superficies cubiertas, disminuyó el volumen de fabricación específica para el agro.

2º) el material no específicamente fabricado para uso agrícola, que se utiliza, especialmente en el forrado interior de invernáculos, es difícilmente detectable.

A esto hay que agregar, como ya hemos dicho la disminución de productores hortícolas, la retracción en insumos que no aseguren fehacientemente una mayor rentabilidad y otros aspectos que no hacen a la producción, pero sí a la comercialización.

En lo que respecta al uso del plástico negro, especialmente el polietileno negro, los factores incidentes son similares dada la discutida rentabilidad de las explotaciones agrícola, especialmente la ganadería, lo que ha influido en todos los usos.

Experiencias exitosas en mulching de viñas y salicáceas, permiten esperar una evolución ascendente.

Consideramos que en países, demográficamente atípicos demográficamente, como es nuestro caso, la relación consumo/percápita, no es válida ni expresiva.

APLICACION	Año 1979	Consumo Tns.
Invernáculos, Túneles		
Grandes y clásicos		1.100
Caños de PVC y Pebax		4.000
Cobertura de suelos, Silos,		
Estibas, Almacenamiento, Reservas de agua, Mangas de riego.		1.200
Containers		3.000
Tejidos y redes		450
		<hr/> 9.750

BIBLIOGRAFIA

- Fisonomia regional de la República Argentina. Prof. Federico A. Daus
- Mapa Ecológico Abreviado de la República Argentina. Prof. Juan Papadakis
- Cultivos protegidos en el Sur del país. Ing. Agr. José Lesjak. (VI° Coloquio Internacional)
- Protección de tomates en invierno. Ing. Agr. Natividad F. Rodríguez. (Primer Congreso Nacional de Plásticos en el Agro).
- Coberturas plásticas en hortalizas. Ing. Agr. José Ploper (Primer Congreso Nacional de Plásticos en el Agro)
- Riego, Población, Riqueza. Ingeniero Agrónomo Horacio Castro Zinny.
- Impermeabilización de Tanques Australianos. Ing. Agr. Elías Sagalovsky Sr. Raúl Hourbiegt.
- Estadísticas. Cámara Argentina de la Industria Plástica. Noticiero del Plástico. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC)
- Calendario de ofertas de hortalizas frescas en Buenos Aires. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería e Instituto de Ciencias Agrícolas (1977)

Nota. Los mapas responden al trabajo del Profesor Juan Papadakis y a la mención de su trabajo arriba indicado.

El mapa de regiones hortícolas caracteriza regiones definidas, está publicado en el trabajo del Instituto de Ciencias Agrícolas, pero sin perjuicio de ello, existen muchas zonas de influencia local y otras donde la Plasticultura puede tener un amplio desarrollo, pero queda limitada por las razones expuestas en el presente trabajo.

Buenos Aires Agosto de 1980

REGIONES ECOLOGICAS (Véase Capítulo I)

1. NORDESTE

-  1.1 Misiones
-  1.2 Corrientes Norte
-  1.3 Mesopotamia Central
-  1.4 Región Algodonera
-  1.5 Tierras Halomórficas del Chaco S.E.

2. NOROESTE

-  2.1 Chaco Occidental
-  2.2 Regiones Azucareras
-  2.3 Alturas Medias del N.O.
-  2.4 Selva Tucumano-oranense
-  2.5 Altiplano

3. REGION PAMPEANA

-  3.1 Pampa Subtropical Linera
-  3.2 Pampa Subtropical Alfalfera
-  3.3 Pampa Subtropical Manisera
-  3.4 Pampa Agrícola Norte
-  3.5 Pampa Agrícola Sur
-  3.6 Pampa Occidental
-  3.7 Pampa Deprimida
-  3.8 Costa y Delta del Paraná-La Plata

4. OESTE

-  4.1 Valles Calchaquies
-  4.2 Catamarca-La Rioja-San Juan
-  4.3 Mendoza
-  4.4 Río Negro
-  4.5 Sierras de Córdoba-San Luis
-  4.6 Bosque Ralo Pampeano

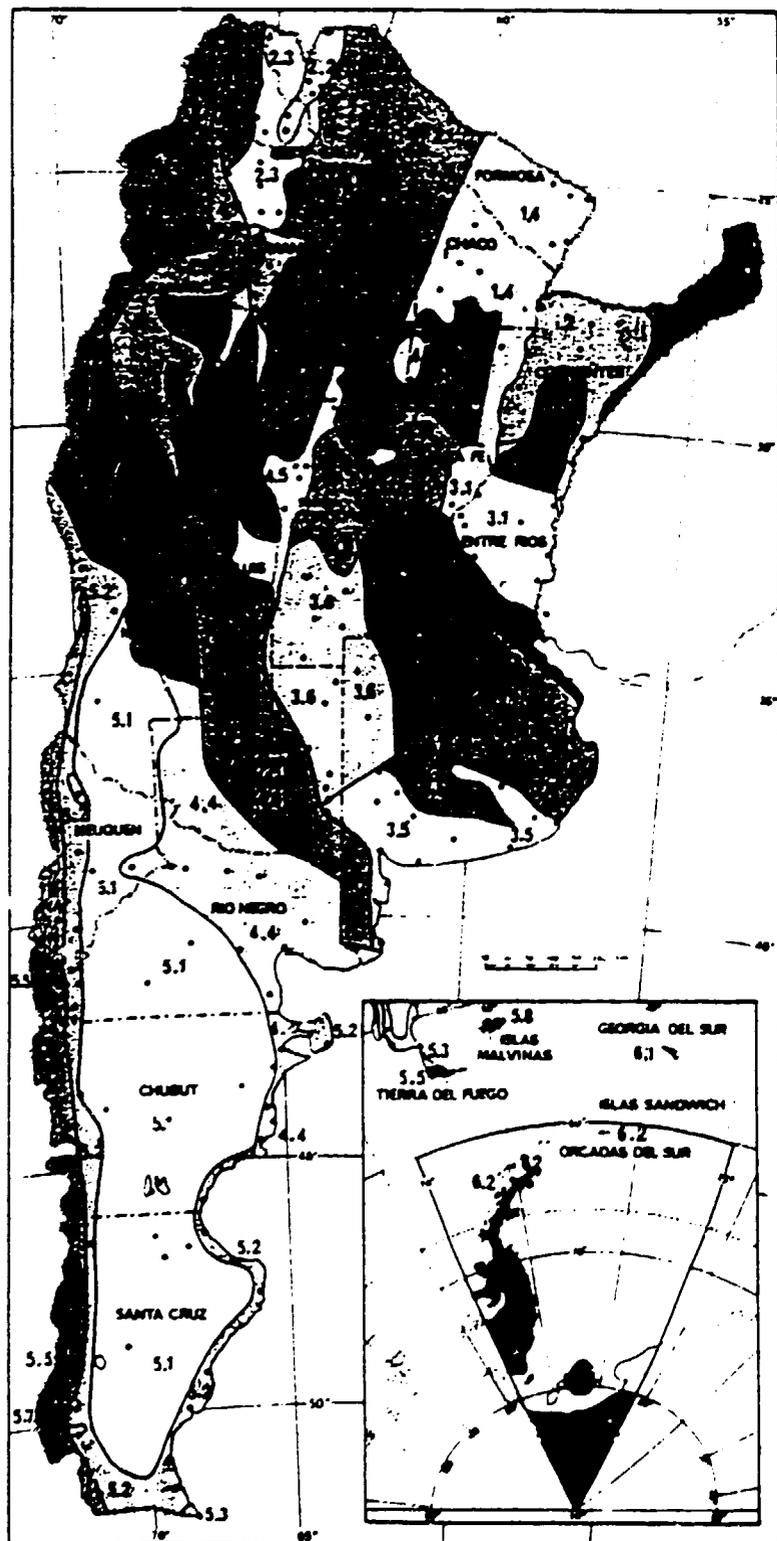
5. PATAGONIA

-  5.1 Patagonia Semi-desértica
-  5.2 Patagonia Semiárida
-  5.3 Pradera Fueguina
-  5.4 Cordillera Húmeda con Verano Seco
-  5.5 Cordillera Húmeda
-  5.6 Piso Alpino
-  5.7 Glaciares
-  5.8 Malvinas

6. ANTARTIDA

-  6.1 Georgias del Sur
-  6.2 Orcadas del Sur-Docepción
-  6.3 Interior de la Antártida

REGIONES ECOLOGICAS (Véase Capítulo I)



TIPOS DE VERANO \*

N.B. La clasificación se refiere solamente a las condiciones térmicas; no se toma en consideración la sequía o humedad.

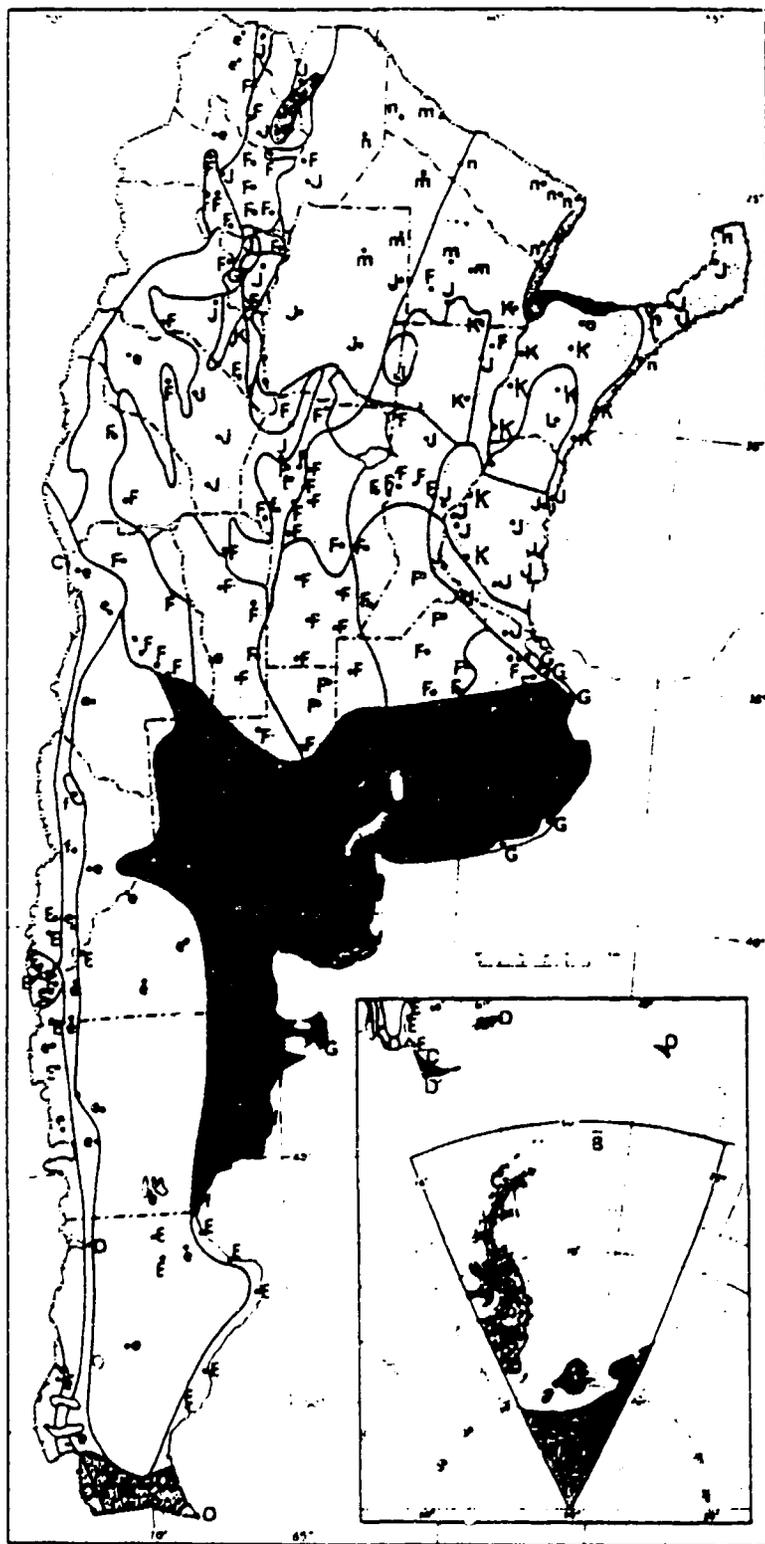
	6U	Fresco, noches cálidas		3N	Fresco; riesgo de heladas considerable en pleno verano
	6T	Fresco, noches frescas		3I	Fresquisimo; puede helar, pero raramente, en pleno verano
	6S	Muy fresco, noches cálidas		3K	Fresquisimo; riesgo de heladas considerable en pleno verano
	6R	Muy fresco, noches frescas		3J	Fresquisimo; hiela normalmente en pleno verano
	6O	Fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano		3H	Frio; riesgo de heladas considerable en pleno verano
	6n	Muy fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano			
	IV. Verano suficientemente largo para maíz, pero insuficientemente cálido para este cultivo.			VII. Verano suficientemente cálido para prado alpino, pero demasiado helador para bosque.	
	I. Verano suficientemente cálido-largo para algodón			5n	Muy fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano.
	8Z	Tórrido, noches demasiado cálidas		2K	Fresquisimo; riesgo considerable de heladas en pleno verano
	8Y	Cálido, noches demasiado cálidas		2J	Fresquisimo; hiela normalmente en pleno verano
	8W	Tórrido, noches cálidas		2I	Frio; hiela casi todas las noches
	8V	Cálido, noches cálidas		2e	Muy frio, muy helador
	8U	Fresco, noches cálidas		VIII. Verano suficientemente cálido para tundra, pero no para prado alpino.	
	II. Verano suficientemente cálido-largo para arroz, pero no para algodón.			4D	Fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano
	7V	Cálido, noches cálidas		4o	Muy fresco; puede helar, raramente, en pleno verano
	7U	Fresco, noches cálidas		4L	Fresquisimo; puede helar, pero raramente, en pleno verano
	7T	Fresco, noches frescas		VI. Verano suficientemente cálido-largo para bosque, pero no para trigo.	
	III. Verano suficientemente cálido-largo para maíz, pero no para arroz.			3O	Fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano
	6W	Tórrido, noches cálidas		3o	Muy fresco; puede helar, pero raramente, en pleno verano
	6V	Cálido, noches cálidas		IX. Verano insuficientemente cálido aun para tundra.	
				OD	Helado

\* Adaptado de J. Papadakis, "Climates of the World and their Potentialities", 1975. Véase cuadro 1 y nota al pie del cuadro 2.



TIPOS DE INVIERNO \*

\* La clasificación se refiere solamente a las condiciones térmicas, no se toma en consideración la acción del viento y su influencia sobre el crecimiento.



I. Invierno suficientemente benigno para citrus; vernalización algo deficiente; crecimiento muy bueno.

- n Riesgo de heladas mínimo; se puede cultivar hasta banano
- n Riesgo de heladas pequeño
- m Riesgo de heladas grande

II. Invierno suficientemente benigno para citrus; vernalización suficiente; crecimiento bueno.

- I. Riesgo de heladas mínimo; se puede cultivar hasta banano
- K Riesgo de heladas pequeño
- J Riesgo de heladas grande

III. Invierno suficientemente benigno para citrus; vernalización suficiente; crecimiento regular.

- I Riesgo de heladas mínimo
- II Riesgo de heladas pequeño
- G Riesgo de heladas grande

IV. Invierno suficientemente benigno para avena, pero no para citrus.

- F Crecimiento bueno
- f Crecimiento regular
- E. Crecimiento pequeño

V. Invierno suficientemente benigno para trigo, pero no para avena.

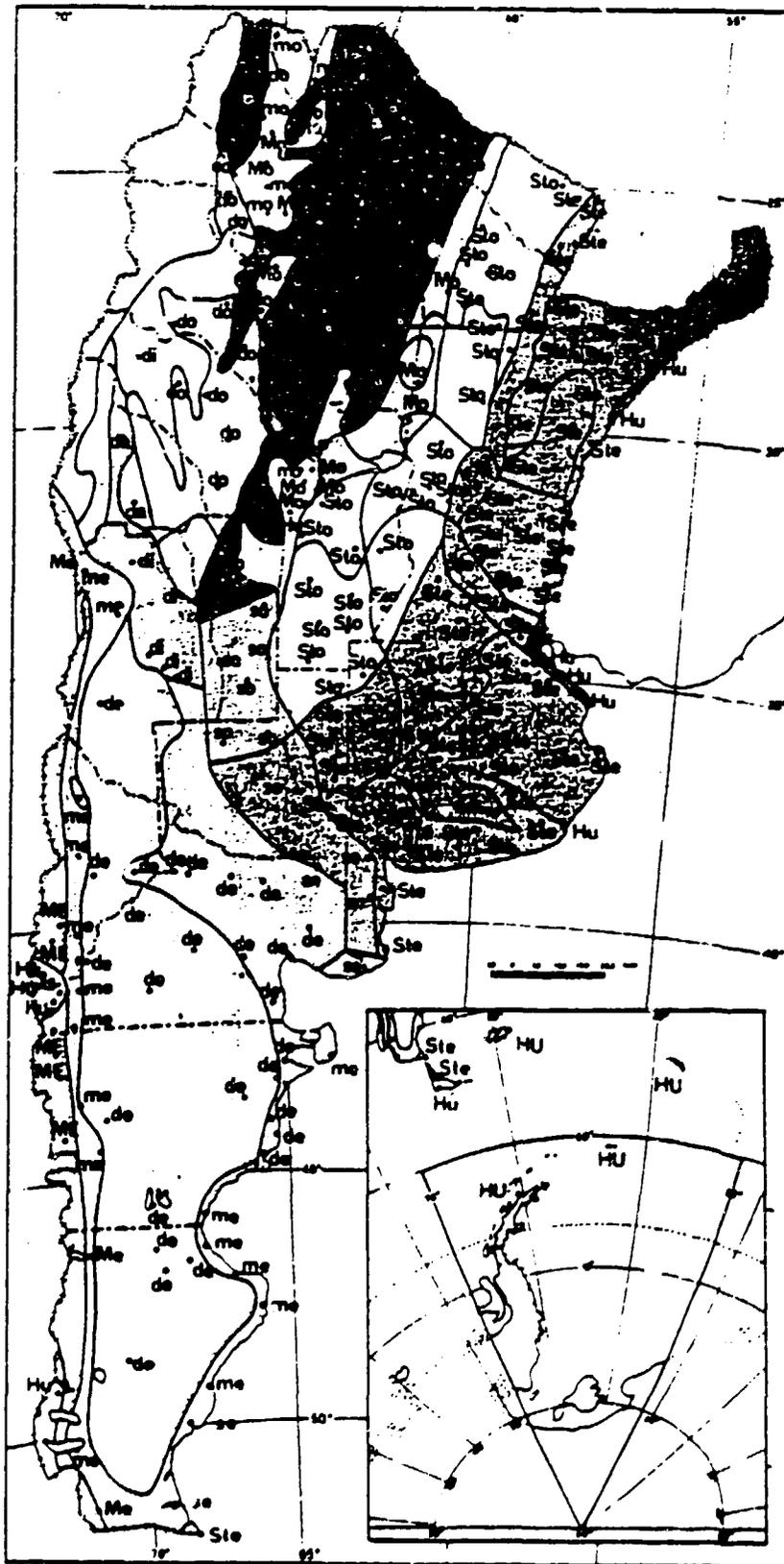
- e Crecimiento pequeño
- D Crecimiento casi nulo
- C Crecimiento nulo

VI. Invierno suficientemente benigno aun para trigo.

- B Sub-polar
- A Polar

\* Adaptado de J. Papadakis, "Climates of the World and their Potentialities", 1975. Véase también cuadro 1 y nota al pie del cuadro 2.

REGIMENES HIDRICOS \*

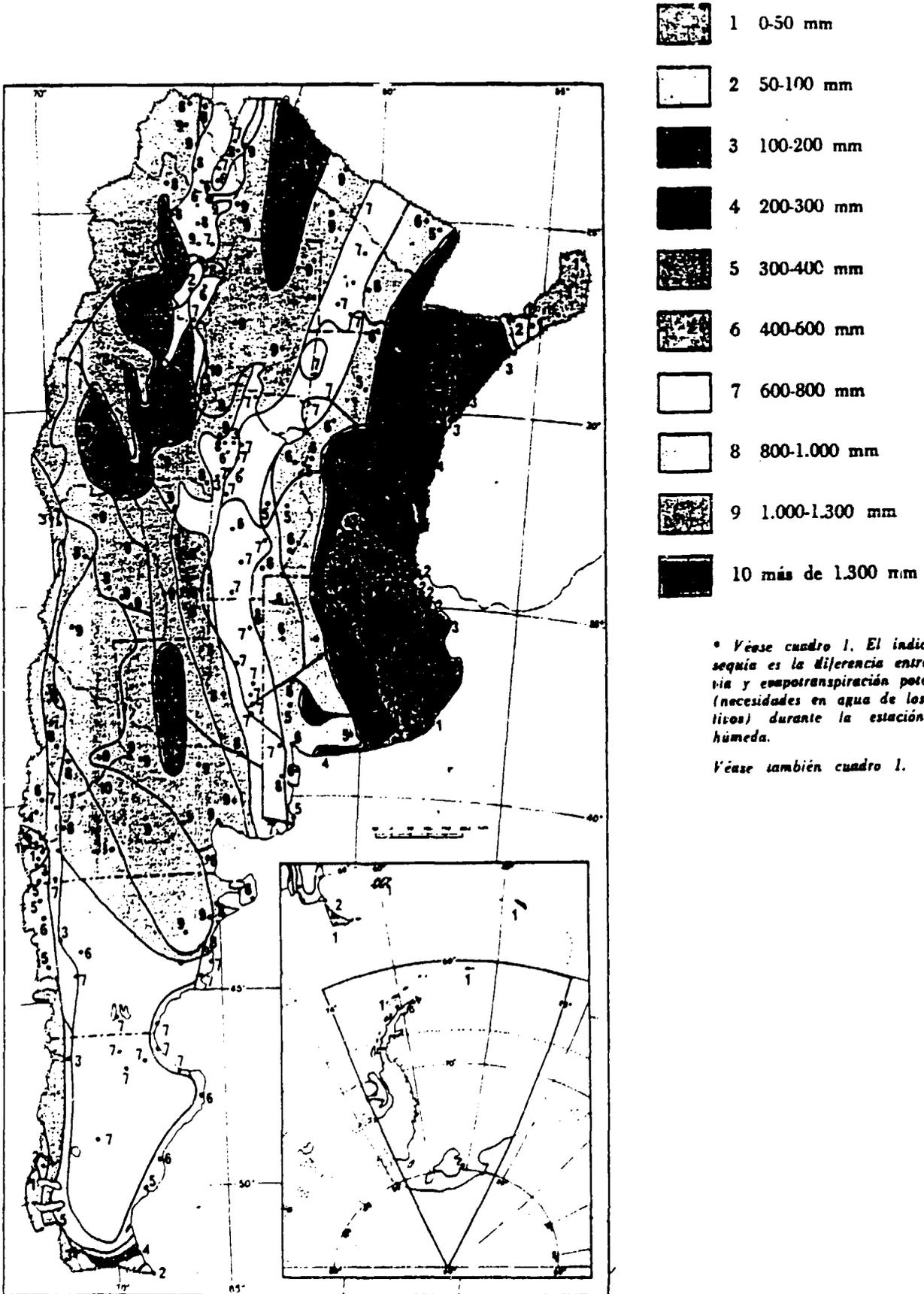


- HU Siempre húmedo
- Hu Húmedo
- MO Monzónico lluvioso
- Mo Monzónico seco
- mo Monzónico semiárido
- ME Mediterráneo lluvioso
- Me Mediterráneo seco
- me mediterráneo semi-árido
- Sto Estépico, tendencia monzónica
- Ste Estépico, tendencia mediterránea
- so Isohigro semiárido, tendencia monzónica
- se Isohigro semiárido, tendencia mediterránea
- do Desértico monzónico
- de Desértico mediterráneo
- di Desértico isohigro
- da Desértico absoluto

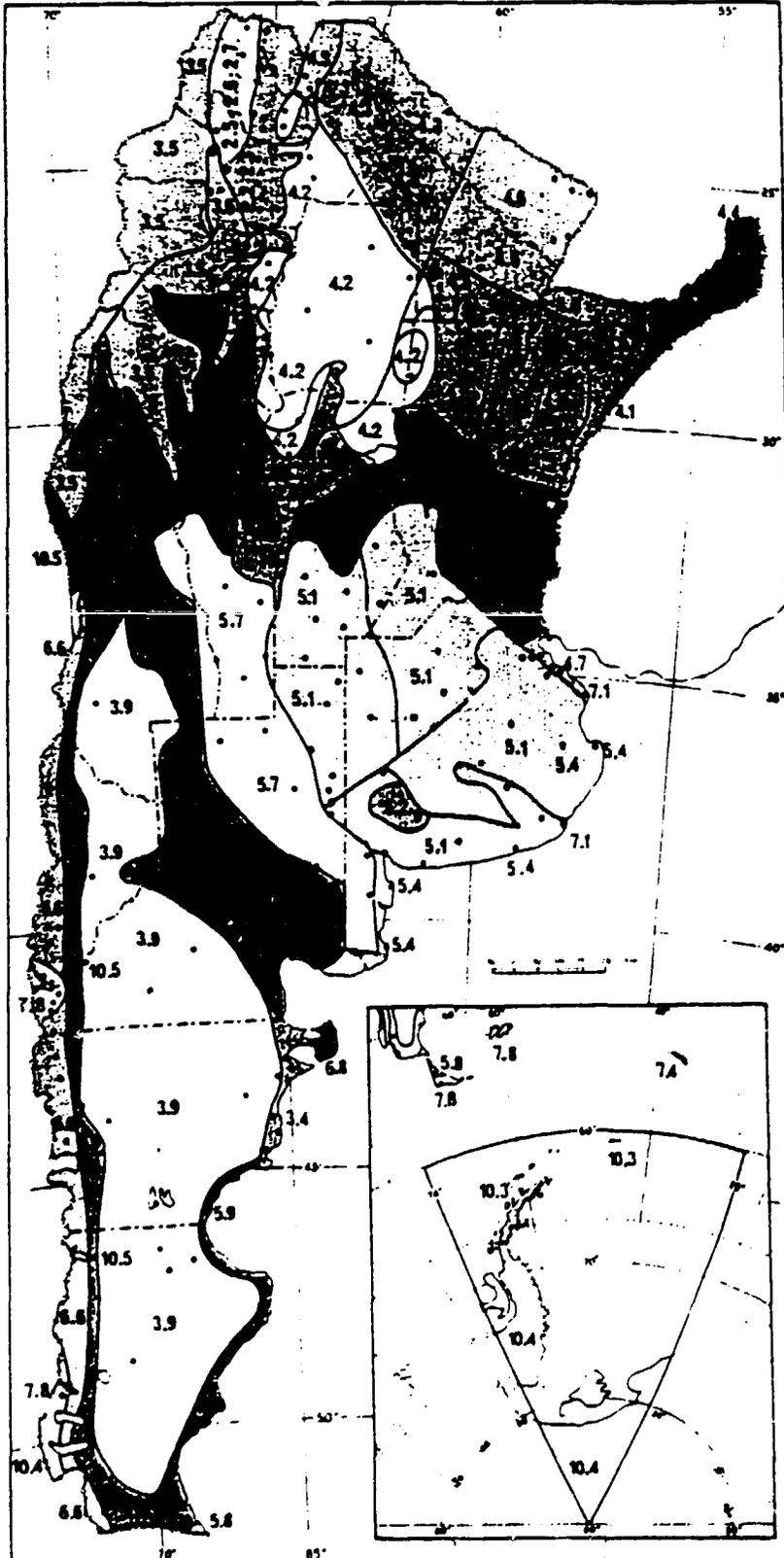
*Nota. En el régimen siempre húmedo todos los meses son húmedos; en el húmedo, ningún mes es seco, pero el excedente de lluvia (Ln) es considerable. En el monzónico, el verano es más húmedo que el invierno-primavera. En el mediterráneo llueve más en invierno que en verano. En el isohigro no hay estaciones hidricas bien definidas. En el desértico todos los meses, con máxima media superior a 15, son secos. Para definiciones más detalladas de los regimenes, véase obras del autor.*

\* Véase otras obras del autor.

INDICE DE SEQUIA(S)



TIPOS DE CLIMA \*



2. Tierra fría

- 2.2 Tierra fría baja
- 2.3 Tierra fría media
- 2.4 Tierra fría alta
- 2.5 Andino bajo
- 2.6 Andino alto
- 2.7 Sub-andino

3. Desiertos

- 3.2 Desierto, tórrido subtropical
- 3.4 Desierto marino subtropical
- 3.5 Desierto de tierra fría
- 3.8 Desierto pampeano
- 3.9 Desierto patagónico

4. Subtropicales

- 4.1 Subtropical húmedo
- 4.2 Subtropical continental
- 4.3 Semi-tropical continental
- 4.4 Semi-tropical húmedo
- 4.5 Subtropical semi-estépico
- 4.6 Semi-tropical semi-estépico
- 4.7 Subtropical marino

5. Pampeanos

- 5.1 Pampeano típico
- 5.2 Pampeano helador
- 5.3 Pampeano subtropical
- 5.4 Pampeano marino
- 5.6 Pampeano monzónico
- 5.7 Pampeano semiárido
- 5.8 Pradera patagónica
- 5.9 Patagónico semiárido

6. Mediterráneos

- 6.6 Mediterráneo frío
- 6.8 Mediterráneo semiárido marino

7. Marinos

- 7.1 Marino cálido
- 7.4 Marino polar
- 7.8 Patagónico húmedo

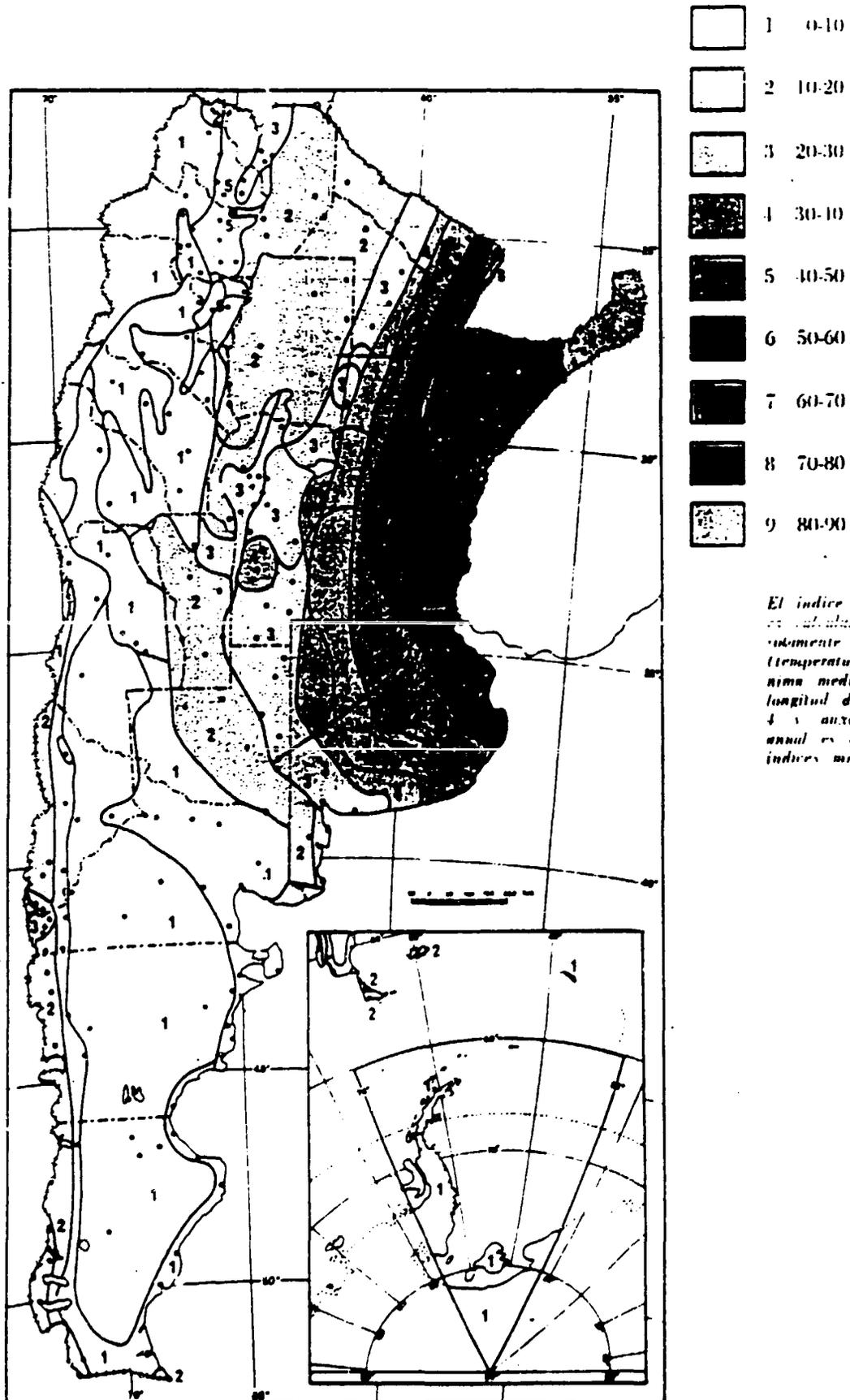
10. Polares

- 10.3 Desierto subglacial
- 10.4 Glaciares perpetuos
- 10.5 Alpino

Use también cuadro 1.

\* Adaptado de J. Papadakis, "Climates of the World and their Potentialities", 1975, donde el autor da la descripción de gran número de estaciones de otros países y donde se encuentran los mismos climas (3.250 estaciones).

INDICES DE CRECIMIENTO (promedio anual)



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS

Mapa Nº 1 AGRICOLAS

PRINCIPALES REGIONES HORTICOLAS

