

48

2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"TOPICOS SELECTOS DE LA PRODUCCION
AGRICOLA ACTUAL. RESEÑA DE UNA EXPERIENCIA
DE IMPORTACION DE TECNOLOGIA
(CASO INAGROMEX-AMINOLES)"

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A
CARLOS VARGAS GALAN

ASESOR: BIOLOGA ELVA MARTINEZ HOLGUIN

258763

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR U. N. A. M.
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS

Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

*Tópicos Selectos de la Producción Agrícola Actual. Reseña de una
Experiencia de Importación de Tecnología (Caso Inagromex-Aminoles).*

que presenta el pasante: Carlos Vargas Galán

con número de cuenta: 8004762-9 para obtener el Título de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 27 de enero de 19 98.

MODULO:

Cuarto

Primero

Tercero

PROFESOR:

Biol. Elva Martínez Holguín

Ing. Raúl Espinoza Sánchez

Ing. Manuel García de la R.

FIRMA:

DEP/VOBOSEN

A mis padres:

Javier Vargas Ríos

Basiliza Galán Zepeda

*Que Dios los tenga a su lado
por haberme guiado por
el buen camino de la vida
y por su apoyo moral y
económico.*

A mi esposa:

Ma. Luisa Aldape Martínez

*Por el cariño que siempre me
ha brindado, por la paciencia
que me ha tenido y por el
apoyo económico que me brindó.*

A mis hijos:

Eduardo Vargas Aldape

Carlos Alberto Vargas Aldape

*Por la motivación, cariño
y respeto que tienen para
con sus padres.*

A el Dr. Rodolfo Chena González

*Por las enseñanzas y consejos
que me dio durante el tiempo
que trabajé a su lado.*

Agradecimientos:

A todos mis hermanos

A todos mis compañeros de estudios

A todos mis Profesores

A todos mis compañeros de trabajo

A todas las personas que de alguna forma me han apoyado en la vida.

Contenido

	PAGINA
INTRODUCCIÓN.	1
1. LA TECNOLOGÍA COMO UNA FUENTE DE AVANCE ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LOS PAÍSES EN DESARROLLO.	3
1.1. Transferencia de Tecnología.	3
1.2. Transferencia de Tecnología a Micronivel.	5
1.3. Limitaciones para la Transferencia de Tecnología	6
2. FERTILIZACION DE LOS CULTIVOS.	8
2.1. Materia Fertilizante.	8
2.1.1. El Nitrógeno de las Plantas.	11
3. PRODUCCION AGRICOLA EN EL CAMPO MEXICANO.	14
3.1. Alternativas de Solución a la problemática del Campo Mexicano.	16
4. TECNOLOGÍA ESPAÑOLA PARA EL CAMPO MEXICANO.	18
4.1. Constitución Legal de INAGROMEX.	19
4.2. Perspectivas Comerciales de INAGROMEX.	20
4.3. Los Aminoles de INAGROMEX.	21
4.4. Organograma del Personal de INAGROMEX.	33
4.5. Distribución de los Productos.	35
5. EVALUACION DE LOS PRODUCTOS..	36
5.1. Primer Convenio.	36
5.2. Segundo Convenio.	37
6. PRUEBAS DE INAGROMEX.	39

INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años los adelantos en la Agricultura se han basado en una mayor utilización de maquinaria y equipo agrícola, así como en el empleo de nuevos productos agroquímicos, como fertilizantes, insecticidas, fungicidas, herbicidas e inoculantes, además de variedades seleccionadas y semillas mejoradas. Toda esta tecnología ha significado mejoras cuantitativas y cualitativas en la producción.

Sin embargo, en la última década se ha notado que los rendimientos en la producción agrícola no se han incrementado tan espectacularmente como en años anteriores a pesar del uso continuo de alta tecnología e insumos.

Desafortunadamente, y con el objeto de aumentar los rendimientos, se ha optado por utilizar mayores cantidades de fertilizantes minerales, principalmente de aquellos que contienen elementos mayores como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio; a pesar de que otros elementos como Calcio, Magnesio, Zinc y Azufre, por ejemplo, son igualmente importantes para el desarrollo de las plantas. Es por esto que, frecuentemente, podemos observar síntomas de deficiencia de estos últimos elementos en nuestros cultivos y posiblemente también de otros como Manganeso, Molibdeno, Hierro, Cobre, etc.

Asimismo, el uso indiscriminado de plaguicidas ha ocasionado que las plagas y enfermedades se vuelvan más resistentes y agresivas, por lo que las aplicaciones para su control se tienen que hacer en forma más frecuente y cada vez en concentraciones mayores.

Este uso irracional de fertilizantes y plaguicidas, aunado al mal manejo del uso del agua en los distritos de riego del país, al mal manejo de los suelos y, en algunos casos, a la exagerada mecanización agrícola, ha ocasionado daños considerables en la fertilidad de los suelos de México, los cuales, en su mayoría, se encuentran con diferentes grados de erosión

que finalmente conducen a la desertificación; además, todo este uso irracional y mal manejo de los recursos provocan un incremento en los costos de producción.

Debido a todos los problemas mencionados, durante los últimos años científicos e investigadores de todo el mundo se han dado a la tarea de desarrollar intensamente la "biotecnología", obteniendo adelantos impresionantes en Ingeniería Industrial y Bioquímica Enzimática. El resultado práctico ha sido la progresiva disponibilidad de productos comerciales para beneficio de la humanidad en lo que se refiere a la medicina humana, nutrición animal, mejoramiento ambiental y producción agrícola.

En el campo de la producción agrícola, los campesinos buscan productos que les den solución a los cada vez más bajos rendimientos en su producción, recurriendo muchas de las veces a la compra de productos de importación. Debido a todas estas circunstancias han llegado a México compañías de otros países ofreciendo a la agricultura local diferentes productos (hormonas, fitorreguladores, enzimas, enraizadores, bioestimulantes, aminoácidos, etc.) para incrementar el rendimiento de los cultivos

El presente trabajo tiene como objetivo analizar, de manera general, las actividades que la empresa "Industrias Agrobiológicas Mexicanas, S.A. de C.V." (INAGROMEX) desarrollo durante el período 1987-1992, así como algunos de los resultados que se obtuvieron con la utilización de los productos conocidos como "aminoles".

1. LA TECNOLOGÍA COMO UNA FUENTE DE AVANCE ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LOS PAÍSES EN DESARROLLO

A los largo de este trabajo se utilizará el término "tecnología" del cual se asume la definición de Molnar (1986) quien establece que es "la capacidad de organización para llevar a cabo una actividad determinada".

Debido a que en la mayoría de los países en vías de desarrollo se registran marcadas tasas de crecimiento demográfico, muchas naciones industrializadas hacen esfuerzos para ayudarlos con la introducción y difusión de nuevas y mejores fórmulas tecnológicas para la producción de alimentos fundamentalmente orientadas hacia el mejoramiento del crecimiento de plantas y animales.

1.1. Transferencia de Tecnología

La tecnología debe llegar a los interesados, es decir, debe transferirse, y acerca de ella se dice que la transferencia de tecnología es un aspecto deliberado de un amplio proceso de difusión cultural y no está limitado a un determinado sector de la economía. Es decir, nuevas ideas, prácticas y objetivos están siendo constantemente intercambiados de una forma activa a través de las comunicaciones, los viajes, el comercio y la migración entre y dentro de las sociedades. Sin embargo, en la transferencia de tecnología la forma de hacer las cosas que de alguna manera son nuevas, mejores o diferentes son deliberadamente transmitidas de un lugar a otro con la intención de afectar ese lugar de una manera directa o indirecta.

La transferencia de tecnología no es un evento único, es por el contrario, un proceso, una evolución, un aspecto concomitante de crecimiento económico. Las innovaciones son introducidas en una nación porque algún beneficio es esperado por el gobierno, por algunas corporaciones o por una agencia externa que busca promover una mayor suministro de alimentos baratos. (Molnar J.J. 1986).

La transferencia generalmente puede llevarse a cabo a través del mercado, dadas las ventajas intrínsecas, la atractividad y disponibilidad de las innovaciones. Sin embargo, en muchos países en desarrollo la tecnología puede no estar directamente disponible ni ser inmediatamente aplicable a los objetivos del lugar o del grupo usuario debido a aspectos sociales, climáticos, económicos, políticos, etc.

Para poder acelerar el crecimiento agrícola en diferentes partes de un país, se deben conjugar las nuevas prácticas, variedades, razas o sistemas agrícolas con las condiciones y capacidades locales. Esto es, la transferencia no puede llevarse a cabo si la tecnología no está de acuerdo con el lugar donde se piensa implantar.

La transferencia de tecnología juega un papel muy importante en una variedad de objetivos no productivos que incluyen el empleo rural, una mejor distribución del ingreso y el desarrollo de instituciones locales, por lo que se habla de la transferencia de tecnología al sistema agrícola desde una perspectiva holística, considerando la interrelación natural de recursos, fuerza de trabajo y mercado y con la tendencia a introducir y adaptar la tecnología de tal manera que interactúe y responda a las condiciones agronómicas, conductas familiares y necesidades económicas de los productores agrícolas nativos.

Pero hay que ser cautos, puesto que la nueva tecnología no debe ser considerada como una fórmula "milagrosa" para los numerosos problemas del mejor desarrollo, para la productividad y el crecimiento de cosechas y animales. La tecnología por sí sola no puede resolver los problemas de sobrepoblación, deterioro de recursos y de desequilibrio

económico mundial. También hay que tomar en cuenta las políticas gubernamentales que influyen el desarrollo agrícola de muchas y fundamentales maneras. Los sistemas de tenencia de la tierra, la administración artificial de los precios y la disponibilidad de asistencia técnica competente y motivada afectan en conjunto la viabilidad de lo que en otros campos representan una tecnología productiva y utilizable. (Molnar J.J. 1986).

1.2. Transferencia de Tecnología a Micronivel

El principal objetivo de la transferencia de la tecnología a micronivel es asegurar la posibilidad de que la nueva tecnología sea absorbida individualmente por productores y consumidores. Los recursos inadecuados, las restricciones crediticias, la falta de mercados y acceso al mercado, así como la inadecuada preparación educativa para absorber información técnica, dificultan el inicio del cambio. Para solucionar esto los gobiernos deben poner en marcha proyectos a pequeña escala que sean técnicamente buenos, pero también deben responder al estricto criterio económico que está ligado a los planes del mismo gobierno.

Uno de los principales problemas que se presenta al transferir una tecnología a un país subdesarrollado consiste en la sofisticación del nuevo equipo y de las instalaciones para darle mantenimiento y arreglo en caso de que sufra alguna descompostura. También es importante la producción a gran escala o la instalaciones de procesamiento de tecnología complicada para hacer más eficaz la distribución de un producto en el mercado interno o externo.

En muchas naciones en desarrollo, el bajo costo de la mano de obra y el alto costo del capital hacen incosteables las tecnologías agrícolas para la mayoría de los agricultores. Es

decir, en estos países el trabajo es abundante y el capital es escaso y las tecnologías desarrolladas en condiciones opuestas por lo general no son las apropiadas para el campesino, de tal manera que el reto es transferir tecnologías más apropiadas a los sistemas agrícolas de las naciones con mano de obra barata.

Aunque la nueva tecnología puede incrementar sustancialmente la productividad los campesinos suelen no arriesgarse, y en muchas ocasiones no están dispuestos a cambiar una segura aunque escasa subsistencia por una abundancia incierta. Esto es debido a que muchos agricultores no tienen experiencia, habilidad e información de la nueva tecnología, por lo que la adopción de ésta debe de ir acompañada de una adecuada asistencia educacional y técnica. También las nuevas tecnologías de mercado requieren de esfuerzos educacionales para que el resultado del trabajo de los agricultores no vaya a dar a las cuentas de los intermediarios inescrupulosos o en las desorganizadas cooperativas de mercado. (Molnar J.J. 1986).

Para que se realice una transferencia de tecnología a una nación se debe hacer una inculcación de conocimiento sobre los nuevos productos y procesos a las estaciones experimentales y estar reflejada en la constante investigación y en sistemas de pruebas sobre el terreno agrícola. (Molnar J.J. 1986).

1.3. Limitaciones para la transferencia de tecnología

A pesar de que se ha avanzado en el desarrollo y transferencia de tecnologías mejoradas, las cuales pueden ser aceptadas por parte de los agricultores, este avance es insignificante comparado con las necesidades de los países en

desarrollo, pues aún prevalecen muchas limitaciones fisicobiológicas, socioeconómicas y políticas.

Las limitaciones físicas y biológicas sobre la producción hacen necesario contar con nuevas variedades de semillas que logren crecer y producir bajo condiciones climáticas y de terreno adversas y que también resistan el ataque de plagas y enfermedades.

Las limitaciones socioeconómicas consisten principalmente en que la mayor parte de los agricultores de los países subdesarrollados no pueden adoptar las nuevas tecnologías agrícolas, no importa cuan accesibles, productivas y apropiadas sean, a menos que los precios que reciben por sus productos sean lo suficientemente altos como para permitirles ganancias justas.

En cuanto a las limitaciones políticas se puede mencionar que los agricultores necesitan: tener acceso a los créditos para adquirir semillas, fertilizantes y pesticidas; carreteras adecuadas para llevar sus productos al mercado, y las instalaciones convenientes para almacenar sus productos para que de esta manera no se vean forzados a venderlos a muy bajo precio. (Molnar J.J. 1986).

2. FERTILIZACION DE LOS CULTIVOS

Un elemento importante de la tecnificación agrícola es realizar la correcta fertilización de los cultivos que proporcione una buena nutrición a las plantas, y que permita incrementar los rendimientos en la producción.

Desafortunadamente existe desconocimiento por parte de muchos agricultores del tipo de fertilizante y las dosis que deben agregar al suelo para incorporar los elementos que son necesarios para el buen desarrollo de las plantas de su cultivo, lo que les redituará en buenos rendimientos cuantitativos y cualitativos de los productos cosechados.

2.1. Materia Fertilizante

En términos amplios se puede considerar como materia fertilizante cualquier sustancia que contenga una cantidad apreciable y en forma asimilable uno o varios de los elementos nutritivos para los cultivos. Los fertilizantes pueden ser:

Orgánicos: derivados de productos vegetales o animales, que contienen diferentes cantidades de alguno de los elementos esenciales para las plantas.

Minerales o químicos: productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, que tienen igualmente diferentes cantidades de algunos elementos principales para las plantas. En general, son productos inorgánicos si bien existen dentro de este grupo algunos productos orgánicos obtenidos por síntesis.

Los fertilizantes son un apoyo fundamental para la nutrición vegetal, que se entiende como el proceso mediante el cual la planta absorbe del medio que la rodea las sustancias que le son necesarias para llevar a cabo su metabolismo y, en consecuencia, desarrollarse y crecer.

Como ya se indicó, los fertilizantes contienen elementos nutritivos que son los elementos químicos integrantes de los compuestos de tipo mineral u orgánico absolutamente imprescindibles (esenciales) para el desarrollo del ciclo vegetativo. Por lo tanto se establece que:

1. La falta de un elemento esencial impide a la planta completar su ciclo vegetativo.
2. La falta o deficiencia es exclusiva del elemento en cuestión y sólo puede ser corregida suministrando dicho elemento y no otro.
3. El elemento esencial está relacionado directamente con la nutrición de la planta, bien por ser constituyente de alguna sustancia esencial o bien por participar en funciones vitales de la planta.(Domínguez Vivancos Alonso 1989).

Los elementos químicos esenciales para la nutrición de las plantas superiores son:

Oxígeno (O)

Carbono (C)

Hidrógeno (H)

Nitrógeno (N)

Fósforo (P)

Potasio (K)

Azufre (S)

Calcio (Ca)

Magnesio (Mg)

Macroelementos:

Son los elementos requeridos por la planta en mayores cantidades.

Zinc (Zn)

Hierro (Fe)

Cobre (Cu)

Cloro (Cl)

Boro (Bo)

Manganeso (Mn)

Molibdeno (Mo)

Microelementos:

Son los elementos que las plantas requieren en cantidades mínimas con las que quedan cubiertas sus necesidades

A estos elementos se añaden otros que al parecer sólo son necesarios para algunas especies:

- Sodio (Na)
- Silicio (Si)
- Cobalto (Co)

La clasificación en Macroelementos y Microelementos es una clasificación arbitraria y, en modo alguno, puede indicar orden de prioridad entre los elementos. Para la planta todos son igualmente esenciales desde el momento en que la falta de cualquiera de ellos impide completar su desarrollo. Solamente para efectos prácticos en relación con la fertilización, es útil esta clasificación. (Domínguez Vivancos Alonso 1989).

Los elementos Carbono, Oxígeno, Hidrógeno, Nitrógeno y Azufre son constituyentes de compuestos orgánicos básicos en el metabolismo de la planta. También participan activamente en las reacciones bioquímicas básicas del metabolismo. El Carbono y el Oxígeno formando parte del grupo carboxílico, el Nitrógeno en grupos amino y amidas principalmente y el Azufre como grupo sulfhídrico. En todos ellos participa el Hidrógeno.

El Fósforo participa en todas las reacciones de la planta en las que hay intercambio de energía, siendo el compuesto más importante en este aspecto, el trifosfato de adenosina (ATP).

Los cationes Calcio, Magnesio, Potasio y el anión Cloro, regulan los potenciales osmóticos, la permeabilidad de la membrana y la conductibilidad. Además, pueden enlazarse con enzimas, modificando su estructura. Los cationes Cobre, Hierro, Zinc y Manganeso participan principalmente en reacciones de óxido-reducción.

Entre los complejos orgánicos importantes, hay que destacar la clorofila que es la base de la fotosíntesis, al ser capaz de emitir electrones cuando es excitada por la luz. Este complejo orgánico tiene integrado en su estructura un átomo de Magnesio enlazado por cuatro átomos de Nitrógeno.

2.1.1 El Nitrógeno de las Plantas

El Nitrógeno (N) es un constituyente de los más importantes compuestos de la planta, entre otros los aminoácidos, constituyentes de las proteínas estructurales y funcionales, ácidos nucleicos, clorofila, etc.

El contenido de Nitrógeno en la planta varía entre 2 y el 4% de la materia seca. Y de este entre el 80% y el 85% corresponde a proteínas constituidas por aminoácidos y un 10% a los ácidos nucleicos.(Domínguez Vivancos Alonso 1989).

Los Aminoácidos son las unidades químicas o piezas básicas con las que los organismos vivos construyen sus proteínas, encadenándolos según la secuencia y orden determinado para cada tipo de proteína por la información genética contenida en las moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico) de sus cromosomas. Son por lo tanto, las unidades fundamentales de la materia viva.

Existen dos clases de Aminoácidos: Los L-alfa-aminoácidos (que son los que forman proteínas) y los D-aminoácidos que no son aprovechables en la formación de proteínas. Dentro de los L-alfa-aminoácidos podemos mencionar a los siguientes: Glicina, Alanina, Valina, Leucina, Isoleucina, Serina, Treonina, Prolina, Acido aspártico, Acido glutámico, Lisina, Arginina, Histidina, Hidroxiprolina, Metionina, Fenilalanina, Tirosina, Triptófano y Cistina. (Chena González Rofolfo 1988).

Normalmente los organismos vivos sintetizan los aminoácidos a partir de cinco elementos químicos fundamentales: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre, contenidos en las sustancias con las que se alimentan. En el caso de las especies vegetales, la síntesis de aminoácidos se lleva a cabo a partir de las moléculas producidas en la fotosíntesis.

En la naturaleza existen alrededor de 23 L-alfa-aminoácidos que se consideran esenciales, de estos aminoácidos esenciales, primero se derivan cadenas un poco más complejas llamadas péptidos, mediante la unión de varios de aquellos aminoácidos esenciales, de acuerdo con el código genético de cada ser vivo. A su vez, la unión de las cadenas de péptidos va formando polímeros, o sea cadenas más largas o polipéptidos, hasta llegar a formar distintas proteínas. (Chena González Rodolfo 1988).

Cada célula contiene centenares si no miles de proteínas diferentes, todas las cuales difieren en su secuencia de aminoácidos. Cada una de estas proteínas tienen una función peculiar y característica en la célula. Entre las proteínas más importantes se encuentran las enzimas, (proteínas funcionales) de entre las que se conocen más de 1000 tipos catalíticos diferentes. Cada una de estas tiene un peso molecular característico y una secuencia de aminoácidos genéticamente determinada.

Las proteínas presentes en cada especie de organismos son características de esas especies. Proteínas homólogas son aquellas que poseen funciones idénticas, el citocromo c, por ejemplo, está presente y cataliza la misma reacción de oxidación-reducción en las células

de vertebrados, insectos, bacterias, levaduras, hongos y en las células de las plantas superiores.

La biosíntesis de diferentes moléculas proteicas por la célula debe realizarse con una gran precisión, no solo para preservar la capacidad de las proteínas para desempeñar las funciones que le son propias, sino también para preservar su individualidad de especie. La síntesis de proteínas puede requerir hasta un 90% de la energía biosintética celular, al menos en las bacterias y en otras células de crecimiento rápido. Por estas razones la síntesis de proteínas es quizá el proceso biosintético más elaborado y complejo que tiene lugar en los organismos vivos.

Las enzimas son proteínas que catalizan las reacciones bioquímicas. Generalmente existen en muy bajas concentraciones en las células, donde aumentan la velocidad de una reacción sin alterar su equilibrio.

Existen más de 2 500 diferentes reacciones bioquímicas con enzimas específicas adaptadas para aumentar su velocidad. Ya que diferentes especies de organismos producen numerosas variantes estructurales de enzimas, el número de enzimas biológicas diferentes es mucho mayor que 10^6 . Cada enzima se caracteriza por su especificidad por un pequeño número de sustratos (reactantes) químicamente semejantes y también por otras moléculas que modulan sus actividades, los llamados afectores que pueden ser activadores, inhibidores o ambos. En las enzimas más complejas un compuesto puede tener cualquier efecto, dependiendo de otras condiciones físicas o químicas. El tamaño de las enzimas es muy variable, desde los grandes complejos con múltiples subunidades (denominadas enzimas multiméricas; $M_r=10^6$) hasta las formas pequeñas de una sola subunidad.

3. PRODUCCION AGRICOLA EN EL CAMPO MEXICANO

Aparte de las consideraciones sobre la tenencia de la tierra y de las leyes y reglamentos agropecuarios, la problemática de la producción agrícola en el Campo Mexicano, se puede resumir en los cuatro siguientes tópicos:

1. Incremento poblacional.

En el último decenio México incrementó su población a un ritmo promedio de dos millones más de habitantes por año, cuya demanda de granos básicos ha requerido de hacer importaciones de 9 a 11 millones de toneladas anuales. De los casi 200 millones de hectáreas de la superficie nacional, nuestra máxima esperanza agrícola es de 30 millones de hectáreas cosechables. De éstas, 24 millones de hectáreas ya están abiertas al cultivo y anualmente se cosechan 20 millones de hectáreas que equivalen al 10% del territorio del país. Lo desafortunado es que sólo 5.5 millones de hectáreas cuentan con riego, 1 millón de hectáreas cuentan con lluvias eficientes y las restantes 13.5 millones de hectáreas son tierras de temporal sujetas a lluvias inciertas y escasas. (Chena González Rodolfo 1998).

2. La erosión y desertificación de nuestro país.

La deforestación, el mal manejo del agua y del laboreo de la tierra, el uso indiscriminado e inadecuado de fertilizantes químicos y la nula o escasa incorporación de materia orgánica, han propiciado la drástica reducción de la fertilidad de los suelos debido a la pérdida de coloides, progresiva salinización y abatimiento de la actividad microbiana, así como consecuencias edáficas negativas por el rápido escurrimiento del agua, mayor evaporación directa y desaprovechamiento por la presencia de malas hierbas.

Se calcula que en nuestro país se están perdiendo 600 000 hectáreas al año debido a ese múltiple proceso inducido de erosión y desertificación, sin contar las pérdidas de agua por desaprovechamiento y contaminación.(Chena González Rodolfo, 1988).

3. Deficiente organización del trabajo agrícola.

Las manifestaciones y efectos mas visibles, se tipifican con los cuatro siguientes ejemplos:

- Tanto se han burocratizado los procesos de investigación y transferencia tecnológica, de créditos y seguros agrícolas y de transportación, almacenaje y distribución de insumos y cosechas, que se han vuelto medios de producción inoportunos, insuficientes e ineficaces.
- Tanto han proliferado las instituciones y los programas de educación y capacitación campesina, que con frecuencia compiten por “la clientela” e inducen a confusiones por sus variados objetivos y métodos.
- Tanto se planea, se programa, se supervisa e informa, que al agricultor le llega una asistencia técnica poco oportuna, y a las estadísticas datos poco confiables.
- Tanto se ignora o se demerita la importancia social y económica del trabajador agrícola, que los jóvenes no anhelan ser agricultores y los que ya lo son carecen de imagen, méritos y prestigio social.(Chena González, 1988).

4. Desigualdades de la tecnificación agrícola.

Las zonas de riego cuentan con excelentes apoyos técnicos, ya sean del propio agricultor o bien de origen gubernamental, destinadas casi siempre a impulsar cultivos para exportación.

En cambio, las zonas temporaleras de las cuales depende el grueso del abasto en granos básicos, “disfrutan” de técnicas agrícolas cimentadas en la utilización intensiva del recurso más escaso (el capital) y en el desaliento del recurso más abundante (la mano de obra familiar). Estas técnicas, prototipo de la llamada “Revolución Verde”, han fomentado los monocultivos temporaleros dependientes de productos agroquímicos tóxicos y de la utilización indiscriminada de fertilizantes minerales que, en un efecto conjunto, han incrementado los “tiempos muertos” e improductivos para el campesino, acelerando el desarraigo y la emigración del campo a la ciudad, y deteriorando las condiciones ambientales del campo mexicano sin haber incrementado substancialmente la producción de granos básicos que, al mantener notoriamente bajos sus rendimientos por hectárea, se ha vuelto poco atractiva por ser poco redituable a los precios habituales del mercado y precios de garantía.(Chena González Rodolfo 1988).

3.1. Alternativas de Solución a la Problemática del Campo Mexicano

Para enfrentar con éxito la problemática del campo mexicano, se necesita de una alternativa que por un lado propicie la rápida evolución de esquemas organizativos más eficientes, cuando menos en los frentes de batalla ya mencionados; y por el otro, que introduzca y difunda eficazmente nuevas técnicas que, además de ser productivas y económicamente redituables, sean de fácil adopción y pronta puesta en práctica por los agricultores.

Los efectos de la alternativa deben resultar en una mayor producción tanto cuantitativa como cualitativamente, obtenida en un menor tiempo, con mayor economía, con menor esfuerzo y, sobre todo, sin deteriorar el medio ambiente ni la fertilidad de los suelos: De ninguna manera puede justificarse que dejemos un país disminuido a las generaciones de mexicanos que vienen tras nosotros.(Chena González Rodolfo 1988).

La solución debe contemplar lo siguiente:

1. Lograr más proteínas por hectárea, y de mejor calidad, no sólo con el fin de sostener los niveles actuales de nutrición, sino de mejorarlos.
2. Incrementar las ganancias que obtiene el agricultor por hectárea, así como los lapsos de ocupación remunerada para un mismo agricultor y generar nuevos empleos para otros.
3. Lograr una utilización más eficiente de la fertilización química de los cultivos, incluyendo la oportunidad en el almacenaje, transportación y aplicación de los fertilizantes.
4. Eliminar los riesgos de envenenamiento y los niveles de contaminación ambiental, reduciendo las dosis de agroquímicos que se utilizan contra las plagas, enfermedades y malezas, sin menoscabo de su efectividad de prevención o combate de las mismas.
5. Incrementar progresivamente el uso de materia orgánica y de este modo elevar la actividad microbiana de los terrenos agrícolas y, con ello, mejorar las condiciones físico-químicas y de productividad de los suelos.
6. Contribuir a elevar los rendimientos de los cultivos por medio de una mayor captación y aprovechamiento tanto del agua de lluvia como la de riego.
7. Inducir adelantos de cosecha que reduzcan los riesgos de heladas y favorezcan al productor con mejores precios de mercado.
8. Inducir mayores índices de resistencia o tolerancia de los cultivos a condiciones prolongadas de sequía, así como una recuperación más rápida por daños climáticos e incluso al mal uso de agroquímicos.

4. TECNOLOGÍA ESPAÑOLA PARA EL CAMPO MEXICANO

El 20 de julio de 1987, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal y la Dirección de Desarrollo Agrícola en su oficio No. 301.01 con folio 3132 da respuesta a la Empresa Centro Distribuidor Agropecuario con domicilio en Poniente 44 Número 2701, Colonia Xochimanca, México Distrito Federal, C.P. 02870, sobre el asunto de la importación de 148 Kilogramos de diferentes productos químicos diciendo lo siguiente:

“Nos referimos a su comunicación recibida el 13 del presente en la que se solicita opinión para la importación de 148 kilogramos en total de muestras de los productos denominados: Humiforte N-6, Fosnutren, Quelato Complex Forte, Kadostim y Aminol Forte; siendo el proveedor COPROBESA con domicilio 31-20 Madrid España. Se hace de su conocimiento que considerando que se trata de productos biológicos, no tóxicos ni contaminantes, así como el reducido volumen total de los mismos; la opinión de esta Dirección General es que pueden entrar al país, quedando explícito claramente que lo anterior no lo libera de dar cumplimiento a las leyes, reglamentos u obligaciones que al respecto requieran otras dependencias”.

Firmando el documento el Titular de la Dirección General, con copia para el Director de Desarrollo Agrícola y copia para el Director de Comercialización Agropecuaria y Forestal.

4.1. Constitución Legal de INAGROMEX

A fines de 1987 quedó legalmente constituida en México la empresa Industrias Agrobiológicas Mexicanas, S.A. de C.V. (INAGROMEX) de conformidad con las disposiciones mexicanas.

INAGROMEX se formó entre un grupo de empresarios mexicanos en conjunto con la Corporación Laboratorios Bioquímicos Españoles (LBE)-Industrias Agrobiológicas, S.A. (INAGROSA) de España.

LBE-INAGROSA era un consorcio líder en el área de la biotecnología, que desarrolló un proceso tecnológico a través del cual fue posible sintetizar, con un grado de pureza del 99.9%, los 19 L-alfa-aminoácidos fundamentales que existen en la naturaleza para la producción de las proteínas.

A escala industrial el desarrollo de productos realizado por LBE-INAGROSA se enfocó principalmente en la fabricación de fertilizantes biológicos (abonos foliares) que tenían como función primordial lograr incrementos en la producción de los cultivos tratados con los productos llamados "aminoles".

El objetivo de INAGROMEX fue introducir al mercado nacional estos productos, inicialmente a escala comercial y posteriormente a escala de fabricación, transfiriendo y adoptando en nuestro país la tecnología desarrollada por LBE-INAGROSA.

INAGROMEX fue constituida con un capital social de 3,000 millones de pesos (viejos pesos), de los cuales el 51% propiedad del Grupo Español y el 49% propiedad del Grupo de Empresarios Mexicanos; dentro de algunas de sus estrategias operativas se encontraba la

concerniente de colocar, entre inversionistas potenciales, aproximadamente el 37% de su capital social de la siguiente forma:

- a) Emisión de 150 certificados de aportación patrimonial con un valor nominal de 5 millones de pesos (viejos pesos) cada uno, con un vencimiento a 90 días y un interés mensual garantizado del 6%.
- b) 35 paquetes de 100 acciones con un valor nominal de 10 millones de pesos (viejos pesos) cada uno.(Umaña Yañez Humberto)

4.2. Perspectivas Comerciales de INAGROMEX

Con el objeto de dar una idea de las perspectivas comerciales que pretendía INAGROMEX en el agro mexicano se señala lo siguiente:

- Los principales consumidores de los productos serían los agricultores.
- Los productos se podrían aplicar a cualquier tipo de cultivo.
- El país disponía de alrededor de 24 millones de hectáreas de superficie agrícola cultivada, de las cuales aproximadamente 5.5 millones de hectáreas correspondían a zonas de riego.
- El año de 1988 la empresa INAGROMEX lo consideraba de prueba y el objetivo era vender 100 mil litros de aminoles.
- La meta estimada para el primer año de operación (1989) suponía penetrar en el 0.45% de las hectáreas con riego, es decir, 25 mil hectáreas aproximadamente, cifra que se podría duplicar cada año hasta alcanzar el 8%.
- El promedio de aplicación de los aminoles era de 1 litro por hectárea por mes, para hacer un total de 25 mil litros por mes durante 1989.

- Esta cantidad, a precio de venta al distribuidor de 21 dólares por litro de Aminol, suponía la obtención de ingresos por venta de 525 mil dólares al mes.(Umaña Yañez Humberto)

4.3. Los Aminoles de INAGROMEX

La empresa publicitaba los “aminoles” de la siguiente manera:

- Los aminoles son productos de la empresa INAGROMEX, constituidos por aminoácidos y producidos industrialmente por síntesis mediante el método del Dr. Gregorio Ramón Cebrián (científico español), que los mantiene independientes unos de otros, es decir “libres” y protegidos con un líquido especial llamado “Bionomar” que los conserva biológicamente activos.
- Aún cuando se aplican en aspersión foliar o en fertirrigación, y dosis de 1 a 3 litros por hectárea en cada aplicación y contienen nitrógeno amínico, fósforo, potasio y elementos menores, los productos no son estrictamente abonos foliares, sino agentes biológicos activos que le ahorraran a las plantas reacciones de síntesis y gastos de energía en todos sus procesos vitales al contribuir a la rápida formación de proteínas estructurales, enzimáticas y hormonales. Por lo mismo, no tienen ni pueden tener características tóxicas o contaminantes.
- Los aminoles potencian el efecto de plaguicidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes, lo que hace posible que se puedan mezclar con los aminoles, reduciendo así la cantidad de productos tóxicos de 20 a 50%, con igual efectividad que a las dosis máximas con el consiguiente ahorro por compras y gastos de aplicación, así como el beneficio de reducir la contaminación ambiental.

- Por su elevado grado de pureza, no menor del 99.99%, los aminoácidos de los aminoles cumplen con las 4 funciones bióticas de mayor trascendencia vital: bioenergéticas, bioestimulantes, biofertilizantes, y sobre todo bioenzimáticas, ya que las enzimas dirigen y aceleran todas las reacciones bioquímicas.
- Por su sistema especial de protección molecular, los aminoácidos de los aminoles tienen una rápida penetración a las células vivas mediante absorción fisiológica de tipo iónico, con lo cual su aprovechamiento es inmediato e independiente del metabolismo clorofílico de la planta.
- Los efectos de los aminoácidos se canalizan a la producción simultánea de las 3 clases fundamentales de proteínas: estructurales, hormonales y enzimáticas, según sean las necesidades de la planta en el momento de la aplicación. Por lo tanto había 5 tipos de aminoles que podían favorecer distintas etapas del crecimiento.
- La producción cuantitativa y cualitativa del cultivo se ve favorecida por los aminoácidos, sin que existan manipulaciones que afecten el código genético ni alteraciones del número de cromosomas o la disposición de los genes; sino más bien un mejor aprovechamiento de la energía solar, el CO₂ atmosférico y el agua y nutrientes del suelo, con notables ahorros de energía de síntesis bioquímica a nivel celular y de tejidos. Todo ello se traducía en adelantos de cosechas de mayor calidad y cantidad con la aplicación de aminoles.
- Cada aminol de INAGROMEX, tiene como base fundamental de su formulación a los 19 L-alfa-aminoácidos esenciales para los procesos bioquímicos, bionergéticos y metabólicos de las plantas. La concentración total y la proporción de participación de cada aminoácido varía en cada una de las cinco diferentes presentaciones de aminoles, lo cual les imparte cualidades específicas para su utilización, detallándose en seguida, en forma breve, las características de cada producto.

El Aminol Forte (Fig. 1) se promocionaba como:

Un producto de aplicación foliar, cuyo perfil lo hace especialmente indicado para su utilización durante los periodos de más rápido crecimiento de los vegetales, por ejemplo durante el “encañe” de las gramíneas, y además un nutrimento activador de todo tipo de cultivo. Especialmente indicado para la recuperación de plantas sometidas a condiciones adversas tales como trasplantes, transportes, heladas, granizo, podas, viento, efectos tóxicos de tratamientos fitosanitarios, etc.; así como para el tratamiento de semilla o para acelerar su germinación.

Tiene un aprovechamiento total, pues al asperjarlo sobre las hojas es absorbido por los estomas de éstas, y lo que cae al suelo es aprovechado por la flora microbiana y el sistema radicular.

Promueve un aumento en las cosechas, ya que los aminoácidos son elementos esenciales de las enzimas que son las que se encargan de promover la síntesis de azúcares, almidón y otros componentes de hojas, flores y frutos.

Promueve un retraso del envejecimiento de la planta, ya que los aminoácidos como la lisina y arginina contribuyen al aumento de la clorofila de las hojas y retrasan el envejecimiento celular con lo que se obtiene mayor productividad de la planta. (Chena González Rodolfo y Cultivos del Bajío).

La promoción del Aminol Fosnutren (Fig. 2) indicaba que este era:

Un producto de aplicación foliar, que contiene un 6% de fósforo formando fosfoaminoácidos a partir de los 19 L-alfa-aminoácidos esenciales libres y biológicamente activos , así como elementos menores. Fue desarrollado para su utilización en aquellos momentos de máximas necesidades de fósforo , como son el desarrollo radicular y la diferenciación de yemas florales al principiar la floración , en los cuales la planta requiere de enormes cantidades de energía bioquímica suministrada por el trifosfato de adenosina (ATP)

Es un nutrimento de síntesis caracterizado por su elevado contenido de aminoácidos libres y por la presencia de fósforo, cobre, hierro, manganeso y zinc, incorporados en las cadenas que forman los aminoácidos. Su contenido en fósforo lo hace también aconsejable en aquellos momentos del ciclo biológico en los que resulta conveniente potenciar el desarrollo radicular, la formación de órganos de reserva y el perfecto llenado de la semilla.

La presencia de cobre, hierro, manganeso y zinc permite el control preventivo y aún curativo de estados carenciales simples o múltiples debidos a las deficiencias en la asimilación de uno o más nutrimentos que contiene.

El empleo de Fosnutren esta especialmente indicado en aquellos cultivos de los que se aprovechan sus flores o sus frutos: cítricos, cultivos para producción de semilla, florales, frutales de hueso y pepita, leguminosas para grano, pimiento, jitomate y demás hortalizas. (Chena González Rodolfo y Cultivos del Bajío).

Del Amino! Kadostim (Fig. 3) se decía que:

Es un producto líquido adecuado para aplicación foliar . Contiene un 6% de Potasio , en forma de aminosales a partir de los 19 L-alfa-aminoácidos esenciales libres y biológicamente activos, así como elementos menores. Favorece los procesos del llenado de granos y maduración del fruto y también los de lignificación de brotes, formación de pigmentos y sustancias organolépticas para mejor color, sabor y aroma y en general para la mejor calidad de flores, granos y frutos. También contribuye notablemente a mantener el balance interno de agua en la planta y, por lo tanto, a impartirle una mayor resistencia a períodos prolongados de sequía.

Es un aportador foliar de Potasio, su contenido de aminoácidos de síntesis lo que lo hacía más eficaz como fuente de potasio utilizable por los cultivos.

El Kadostim es un nutrimento de síntesis caracterizado por su elevado contenido de aminoácidos libres y por la presencia de Potasio, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc , incorporados en las cadenas de los aminoácidos. (Chena González Rodolfo y Cultivos del Bajío).

Por lo que se refiere al Aminol Quelato (Fig. 4) éste se anunciaba como:

Un producto líquido para aplicaciones foliares, con los 19 L-alfa-aminoácidos libres y activos, conteniendo además magnesio, manganeso y zinc. Facilita la corrección de carencias simples o combinaciones de estos tres elementos, o desequilibrios enzimáticos, por la falta en los suelos, de los iones de tales elementos minerales que, en cambio, si están contenidos en el Quelato Complex. Se recomienda para el caso de deficiencias nutricionales de estos elementos menores, así como en la estimulación de reacciones bioenzimáticas críticas, indispensables durante la fotosíntesis clorofiliana que a su vez depende, en gran medida, del núcleo central de Magnesio en la molécula de clorofila..

Aminol Quelato Complex Forte es una nueva forma de aportar microelementos a las plantas. Es un producto de síntesis caracterizado porque los microelementos que contiene, se encuentran formados con los aminoácidos biocomplejos fácilmente asimilables por la planta y utilizables por la célula vegetal con un mínimo costo energético.

Aplicado en las hojas pasa directamente al interior de la planta a través de los estomas y llega al sistema circulatorio de la planta. (Chena González Rodolfo y Cultivos del Bajío).

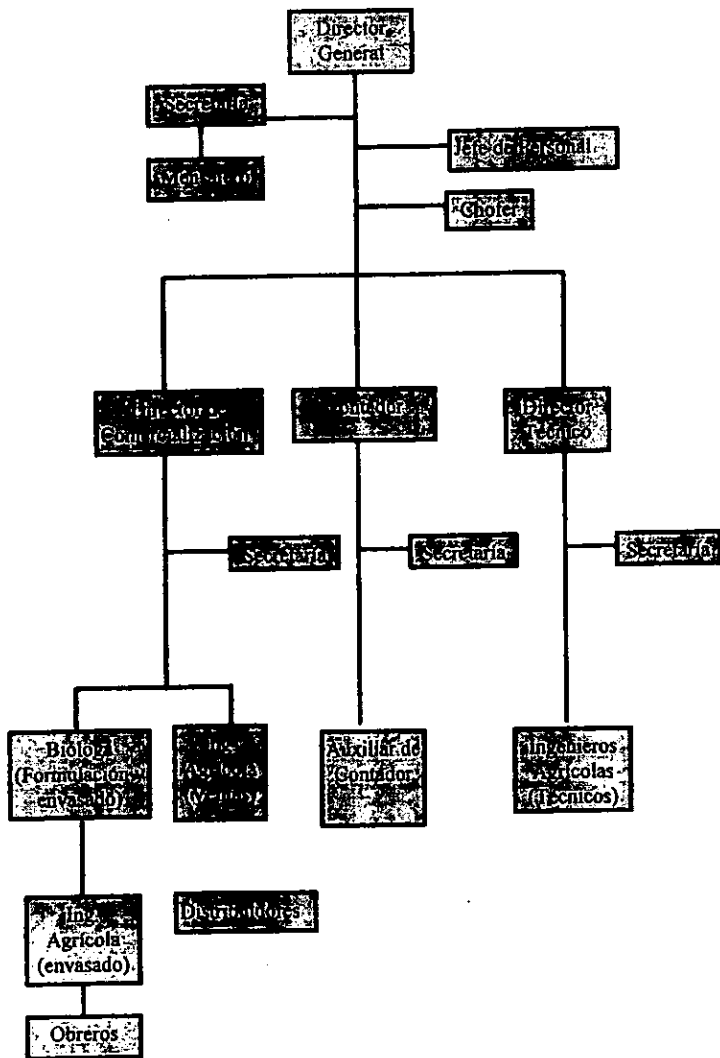
Finalmente del Aminol Humiforte N-6 (Fig. 5) se indicaba que éste:

Es un producto líquido para aplicar al suelo en los sistemas de irrigación y también en aspersión foliar. Contiene los 19-L-alfa-aminoácidos esenciales en su calidad de libre y biológicamente activos. Además, contiene ácidos húmicos y fúlvicos, así como Nitrógeno, Fósforo, Potasio y elementos menores. Se le recomienda para cultivos de invernadero o cultivos forzados que necesiten una nutrición rápida e intensiva. También se utiliza para promover rápidas recuperaciones de cultivos afectados por condiciones climáticas adversas como heladas, sequías, granizadas y fuertes vientos, así como en el caso de daños por excesos o mal manejo de insecticidas, herbicidas y fungicidas.

Se recomienda como tratamiento de choque, puede ser asimilado por la raíz o por las hojas, por lo que se le puede aplicar vía foliar o en riego localizado (goteo o microaspersión). Esta doble vía de absorción permite un aprovechamiento total de sus propiedades, y por ello el máximo rendimiento de los cultivos, debido a que es una nutrición intensiva para un rápido desarrollo. (Chena González Rodolfo y Cultivos del Bajío).

4.4. Organograma del Personal de INAGROMEX

Para lograr su perspectivas comerciales INAGROMEX contaba con personal para funciones administrativas, funciones técnicas y distribución de los aminoles ordenados de la siguiente forma:



Del organograma indicado, se destacan la funciones relacionadas con la promoción y distribución de los productos.

El director técnico de INAGROMEX tenía como actividades principales las siguientes:

- Dar conferencias sobre las características de los “aminoles”, así como de los beneficios que traen a los cultivos con su utilización.
- Buscar probar su eficacia ante el INIFAP en varios cultivos en las diferentes zonas del país para obtener los registros correspondientes ante la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Elaborar tratamientos de “aminoles” para cada cultivo dependiendo de la finalidad del mismo y de su etapa fenológica.
- Brindar apoyo teórico-práctico integral a los usuarios de los “aminoles” y a los distribuidores.
- Elaborar boletines técnicos sobre las características y utilización de los “aminoles”.

El personal que dependía del Director Técnico, tenía como actividades principales:

- Apoyar directamente a un distribuidor del país en la venta de los aminoles.
- Explicar en conferencias o en forma personal a los usuarios las características y cualidades de los aminoles.
- Dar a conocer a los agricultores los beneficios que se obtendrían con la utilización de los aminoles en sus cultivos.
- Brindar asesoría técnica integral a los usuarios de los productos.
- Elaborar tratamientos de aminoles para cada cultivo dependiendo de la especie del mismo y de la etapa fenológica. Para la elaboración de los tratamientos para cada cultivo el personal técnico se basaba en las características y composición de cada uno de los aminoles, también en la etapa fenológica y finalidad del cultivo, así mismo se apoyaba en los tratamientos recomendados por INAGROSA de España.

- Dar seguimiento a los tratamientos de aminoles en parcelas comerciales y demostrativas del INIFAP o de alguna otra institución gubernamental o privada.

Para el desarrollo de su trabajo el personal técnico de INAGROMEX elaboró una forma para recabar los datos más importantes acerca de los usuarios de los aminoles a nivel comercial, con el objeto de dar un correcto seguimiento y asesoramiento integral al cultivo.

4.5. Distribución de los Productos

La forma de venta de los aminoles era a través de distribuidores localizados estratégicamente en algunos estados del país, a quienes se les daba a consignación y cuya venta mínima sería de 10,000 litros en el primer pedido y entregando el siguiente pedido hasta haber cubierto el monto del primer lote entregado. Los distribuidores autorizados de los aminoles durante 1991, se localizaban en: Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Edo. de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz.

5. EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Para tratar de conseguir los certificados de registro de los aminoles, INAGROMEX y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), firmaron 2 convenios, para que este último realizara los experimentos necesarios a fin de evaluar la eficacia de los productos siguiendo las disposiciones de la Ley Fitopecuaria.

5.1. Primer Convenio

En 1988, INAGROMEX firma un convenio con el INIFAP, S.A.R.H. para la validación de la efectividad de los 5 aminoles. El experimento, debidamente conducido por los investigadores del Instituto, se llevó a cabo en el Campo Experimental Valle de México en Chapingo en trigo de temporal ciclo Primavera-Verano, comparando 13 combinaciones de aminoles contra 3 testigos.

El 10 de enero de 1989, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por medio del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias envía al Director de INAGROMEX el informe de Resultados de la "evaluación de la eficacia de los aminoles aplicados en trigo en el Campo Experimental Valle de México", por medio del oficio número 306.1, folio 022 y 023 en el cual informan que los mejores tratamientos fueron identificados con los números 11 y 12, que significan el empleo del "paquete tecnológico INIFAP" adicionando Aminol Fosnutren y Aminol Kadostim y el "paquete Tecnológico INIFAP" más Aminol Humiforte N-6 y Aminol Forte respectivamente, ya que en ellos se obtuvieron rendimientos de 4.62 y 4.71 toneladas por hectárea, que mostraron diferencias significativas favorables con respecto al resto de los tratamientos.

El análisis económico reveló que con los tratamientos 11 y 12 ya citados, se obtenían ganancias netas superiores al resto de los tratamientos, dando una mayor rentabilidad al cultivo cuando se aplican aminoácidos, y firma al calce del oficio el Vocal Ejecutivo del INIFAP, con copia para 8 funcionarios más de la SARH.

Estos resultados obtenidos en el experimento permitieron que el 3 de marzo de 1989 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por medio de la Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal proporcionara a INAGROMEX permisos temporales de 180 días para la comercialización de cada uno de sus productos denominados aminoles en el oficio número 301.1 con folios 0393, 0394, 0395, 0396 y 0397 documentos que al calce firma el titular de la Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal con copia para el Director de Desarrollo Agrícola.

Tales permisos se otorgan sujetos a la determinación del contenido de aminoácidos libres obtenidos por el proceso de síntesis y biológicamente activos, presentación de sus etiquetas y en fecha posterior remitir a la misma Dirección, para su consideración, el convenio de investigación y validación por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) que demuestren la eficiencia de los productos.

5.2. Segundo Convenio

En 1989 se firmó un nuevo convenio entre INAGROMEX e INIFAP para la evaluación de la efectividad de los aminoles en maíz y sorgo. Los experimentos se efectuaron en el CIFAP-Bajío, en Celaya, Guanajuato, durante el ciclo PV-1989. En los dos experimentos se utilizaron variedades precoces y se aplicaron cantidades elevadas de fertilizantes al suelo, como fueron las fórmulas 280-60-0 y 320-80-0 respectivamente.

A pesar de esta excesiva fertilización y de que el INIFAP quiso probar exhaustivamente los efectos de los aminoles comparando 65 tratamientos diferentes, los productos mostraron su eficacia en 20 casos del sorgo y en 18 de maíz. Sin embargo, el Instituto dictaminó: Que bajo sus condiciones experimentales y costos de cultivo, los resultados no serían redituables, lo que indujo a la Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal a cancelar los registros temporales que habían otorgado anteriormente a los aminoles, no solo para maíz y sorgo en Celaya, sino para los cultivos en todo el país. Por tal motivo INAGROMEX de manera particular los probó ahora en hortalizas, para demostrar al INIFAP la eficacia de los productos.

6. PRUEBAS DE INAGROMEX

Durante los años 1988-1990 INAGROMEX reporta los resultados obtenidos con la aplicación de aminoles en diferentes entidades del país y en diferentes cultivos en parcelas de prueba tanto a nivel comercial como demostrativas y en todos los casos logrando incrementos en la producción.

A continuación se presenta un resumen de dos experiencias con la aplicación de aminoles, en cultivos diferentes, en los que se observaron resultados positivos.

A). Aplicación de aminoles en coliflor

Durante el ciclo Primavera-Verano 1990 se dio seguimiento a la aplicación de aminoles en el cultivo de Coliflor (Brassica oleraceae) variedad imperial en el Rancho "La Quinta", propiedad del Sr. Samuel Conde.

El rancho "La Quinta" se localiza en Actopan, Hgo, se cuenta con riego, los suelos que predominan son arcillosos, el destino de la coliflor es el mercado de exportación hacia los Estados Unidos de Norteamérica y las aplicaciones se realizaron a nivel comercial en una superficie de 13.07 has. con un testigo de igual cantidad de hectáreas, el tratamiento aplicado fue el siguiente:

- La primera aplicación se realizó a los 45 días después del trasplante utilizando 1.5 lts/ha de Animol Fosnutren junto con 1lt/ha del insecticida Hamivel 600 más $\frac{1}{4}$ de lt/ha de Adherex mezclados en 200 lts de agua/ha. La aplicación se realizó con una mochila aspersora de motor.

- La segunda aplicación se realizó 20 días después de la primer aspersión utilizando 1.5 lts/ha de Aminol-Forte junto con 1lt/ha de Parathión metílico 50 más ¼ lt de Adherex mezclados en 200 lts de agua/ha.

- La tercera aplicación se realizó 15 días después de la segunda aspersión utilizando Aminol Forte con 200 lts de agua/ha utilizando mochila aspersora de motor.

INAGROMEX reportó al productor que en las parcelas tratadas con aminoles se observó adelanto fisiológico en el desarrollo de las plantas, mayor uniformidad de cabezas de coliflor, precocidad a la cosecha y un incremento en el rendimiento de 600 kg/ha de coliflor seleccionada y picada para empacar y exportar (INAGROMEX, 1990).

B) Aplicación de aminoles en especies forrajeras

En la granja experimental de Chapingo, a principios de febrero de 1991 se realizaron aplicaciones de aminoles en praderas con 65% de pasto "Orchard" y 35% de alfalfa bajo condiciones de temporal con riegos de auxilio y método de rotación de potreros para lo cual se usaban cercas móviles electrificadas.

Este método de pastoreo tenía como objetivo abaratar el costo de litro de leche producida en la granja al suprimir construcciones, maquinaria o personal para la siega del forraje, compra de concentrados alimenticios, y paulatinamente el uso de fertilizantes químicos.

El proyecto denominado "Producción de leche y carne bajo condiciones de pastoreo" estaba bajo la dirección del M.C. Juan Carlos Avendaño Montero (profesor investigador de tiempo completo en Chapingo).

El experimento se realizó en 5 has (2.5 has. tratadas con aminoles y 2.5 has. como testigo).

El tratamiento con aminoles en praderas implantadas con pasto "Orchard" y alfalfa fue como sigue:

Después de sacar el ganado del pastoreo, se aplicó Fosnutren a razón de 1.0 lts/ha mezclando este aminol en 400 lts de agua, utilizando equipo aspersor.

En el mismo lote se aplicó 1lt/ha de Aminol Quelato Complex Forte junto con 0.5 lts/ha de Aminol Forte con 400 lts de agua, utilizando equipo aspersor.

Después de dos meses de haberse realizado la primer aplicación de aminoles en las praderas experimentales, Chapingo reportó resultados positivos en las parcelas tratadas en comparación con los lotes testigo en lo que se refiere a mayor cantidad en la producción de forraje, mayor capacidad de carga animal por espacio de terreno, mayor producción de leche promedio por vaca por día y por ende una mayor producción de leche estimada por hectárea por año.

7. ANALISIS SOBRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE INAGROMEX

Los agricultores con el fin de elevar, o por lo menos sostener los rendimientos en sus cultivos hacen uso de agroquímicos de importación, lo que ha traído como consecuencia que en los últimos años hayan llegado a México una gran cantidad de empresas que ofrecen infinidad de productos para ser utilizados no solo en la agricultura, sino también en nutrición animal y medicina humana.

Un claro ejemplo fue INAGROMEX, empresa que a pesar de haber hecho convenios con el INIFAP para la validación de sus productos y realizar pruebas ella misma de éstos, no pudo obtener los certificados de permiso para comercializar los aminoles en México.

Aún cuando en los dos convenios hechos para experimentar con los aminoles se detectaron incrementos en la producción, el INIFAP no consideró que fuese redituable llevar a cabo su aplicación, decisión que fue correcta si se consideran los precios por tonelada que alcanzan el trigo, maíz y sorgo en nuestro país.

Es importante señalar que el INIFAP para otorgar los certificados de validación para un producto, a parte de su eficacia, debe considerar el aspecto costo-beneficio, es decir, que el usuario del producto obtenga una producción con la cual se pague el costo del producto aplicado y al mismo tiempo deje una ganancia extra para el productor. De tal manera que para que esto se lograra con la aplicación de aminoles en trigo, maíz y sorgo se necesitaría lograr muy altos rendimientos en la producción.

Aparte de lo anterior es importante señalar que la empresa cometió errores de carácter interno entre los cuales se pueden señalar los siguientes:

- No se eligió correctamente a los distribuidores en el país, ya que la mayoría de ellos sabían poco o nada de la agricultura, por tal motivo no le prestaban una adecuada atención a la distribución de los aminoles, debido a esto no se realizó en forma correcta la difusión entre los productores, de la existencia de la tecnología del uso de los aminoácidos aplicados a la agricultura.
- El envasado era inadecuado, ya que muchas veces se derramaba su contenido durante su transporte y almacenaje lo que daba mala imagen a la hora de comercializarlo.
- Hubo falta de apoyo para los técnicos de la empresa (transporte, folletos, muestras de aminoles) lo que limitó su trabajo, pues el no contar con vehículos para trasladarse de un lugar a otro cuando se visitan ranchos destinados a la producción agrícola, donde se recorren largas distancias; el no contar con folletos que informen al agricultor sobre el uso de un producto y principalmente la falta de muestras de aminoles para demostración, hacen muy difícil el que la tecnología pueda ser adoptada por los productores del campo.
- Faltó promoción con parcelas de demostración a nivel comercial y experimental, lo que ocasionó que muchos agricultores e inclusive escuelas de agronomía perdieran el interés en los productos debido a que ellos primero querían ver resultados a pequeña escala y dependiendo de éstos, decidir si les convenía comprarlos, cosa muy lógica si se toman en cuenta, todos los abusos y engaños de que han sido víctimas los campesinos mexicanos.

Además cuando se trata de un producto nuevo cuyo mercado principal es la agricultura mexicana, ya de por sí muy deteriorada debido a sus bajos rendimientos y elevados costos de producción, es necesario primero demostrarle a un productor (ejidatario, pequeño propietario, comunero, etc) la eficacia de un producto y no solamente en un ciclo de cultivo sino en dos o hasta tres ciclos para que después decida comprarlo y aplicarlo en mayor superficie de terreno. Aunque es también importante señalar que en

algunos lugares donde se demostró que los aminoles si funcionaban tampoco fue posible entrar a mayor escala debido a múltiples excusas y argumentos del productor.

- En algunos lugares se realizaron aplicaciones de aminoles en varios cultivos sin obtener resultados positivos, lo que indicaba que había la necesidad de una mayor experimentación con los mismos para determinar fechas exactas para su aplicación.

Todos estos problemas que enfrentó INAGROMEX la llevaron a la quiebra a principios de 1992, por lo que la tecnología del uso de los aminoles no pudo ser adoptada por los agricultores mexicanos.

Algunos productos biotecnológicos que ofrecen empresas extranjeras pueden ayudar a los agricultores mexicanos a elevar los rendimientos de sus cultivos, siempre y cuando hayan demostrado su eficacia; sin embargo, no siempre es conveniente recurrir al uso de estos productos pues tratándose de herbicidas, fungicidas, insecticidas, etc., aparte de que muchas veces son tóxicos y contaminantes de los suelos y aguas, dejan sin empleo a muchos trabajadores del campo que ofrecen su mano de obra, obligándolos a emigrar a las grandes ciudades e incrementando aún más los problemas ya existentes en ellas.

En el caso de INAGROMEX y de sus productos "aminoles" se plantea que faltó una mayor experimentación de estos productos que abarcara diferentes cultivos en distintas regiones agrícolas del país, y a pesar de observar que a veces se obtenían resultados asombrosos en cuanto a rendimiento, calidad de los productos cosechados y hasta mayor precocidad del cultivo, en otras ocasiones no sucedía absolutamente nada en el cultivo tratado, lo que demuestra que la experimentación con los aminoles debió enfocarse, no solo a los tipos de aminoles y a las dosis, sino también a las fechas de aplicación y a las etapas fenológicas de los cultivos.

8. CONCLUSIONES

Se concluye que para que se pueda llevar a cabo con éxito la transferencia de tecnología de un país desarrollado a un país en vías de desarrollo, como es el caso de México, primero se deben hacer los experimentos necesarios en el país receptor con el producto transferido para demostrar su eficacia y poder obtener los certificados de validación por parte de la institución correspondiente. También la tecnología transferida debe estar acorde a las condiciones socioeconómicas, fisiobiológicas y políticas del país receptor, es decir, los productos transferidos necesitan estar al alcance económico de los agricultores y les deben redituarse una ganancia extra al comercializar los productos cosechados. Pero esto no podrá lograrse mientras los agricultores no tengan la certeza que obtendrán un buen precio por los productos.

La tecnología transferida debe adaptarse y funcionar correctamente en las condiciones fisiobiológicas (suelo, temperatura, humedad, precipitación, etc.) existentes en el país donde se le piensa implantar, de forma tal que siempre se obtengan resultados positivos cuando se utilicen.

Es importante señalar que para que una tecnología pueda ser adoptada en un país subdesarrollado, las instituciones gubernamentales deben brindar el apoyo necesario a los campesinos para que tengan acceso a dicha tecnología (créditos agrícolas, asesoramiento técnico, carreteras, acceso a los mercados, etc.)

También se puede mencionar que para lograr con éxito la adopción de una tecnología en un país, las empresas interesadas deben tomar en cuenta lo siguiente:

- a) Buscar distribuidores que conozcan la Agricultura de México, por ejemplo casas importantes donde se venden agroquímicos en las diferentes zonas del país, pues es con ellos a donde la mayoría de los agricultores recurren para pedir algunas recomendaciones

de productos para elevar su producción. También con productores importantes de algunas zonas.

- b) Cuidar la imagen de los productos, realizando correctamente su formulación y envasado, más cuando se trata de un producto nuevo en el mercado.
- c) Contar con materiales de apoyo para que su personal desarrolle sus actividades con mayor eficacia.
- d) Implantar parcelas demostrativas que convencen a los agricultores de la eficacia de los productos.
- e) Llevar a cabo todos los experimentos necesarios para conocer dosis y fechas exactas de aplicación de los productos en cada cultivo, que conduzcan a obtener resultados siempre positivos.
- f) Recomendar la aplicación de los productos solo en cultivos donde el margen de ganancia del agricultor sea mayor, por ejemplo: hortalizas y frutales.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Chena G.R. 1988 Boletín Técnico No. 1 de INAGROMEX México, D.F. pp 16.
- Chena G.R. 1990 Boletín técnico No. 4 de INAGROMEX México D.F pp 6.
- Chena G.R. Escrito La Biotecnología de los aminoácidos México, D.F. pp 10.
- Chena G.R. Escrito sobre los resultados obtenidos con los Aminoles México D.F. pp 2.
- Chena G.R. 1990 Informe de la Dirección Técnica México D.F. pp3.
- Chena G.R. Primer folleto sobre Aminoles Los Aminoles aumentan la producción de cualquier especie vegetal México D.F. pp 8.
- Chena G.R. Segundo folleto sobre Aminoles La biotecnología al servicio de la agricultura México D.F. pp 12.
- Departamento de Zootecnia Granja Experimental UACH. Oficio No. GE/103, abril 12 de 1991, Chapingo, México.
- Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal, Oficio No.30.1, folios: 393, 394, 395, 396 Y 397, marzo 3 de 1989, México, D.F.
- Distribuidora de Cultivos del Bajío Folleto sobre Aminoles Celaya, Guanajuato pp 8.
- Domínguez V.A. 1989 Tratado de Fertilización Ediciones Mundi-Prensa 2ª edición Madrid, España pp 601.

INAGROMEX, escrito dirigido al Sr. Samuel Conde, Rancho "La Quinta", octubre 8 de 1990, México, D.F.

INAGROMEX. Resultados obtenidos con la aplicación de aminoles en parcelas de prueba durante 1988, junio de 1989, México, D.F.

INAGROMEX. Resultados obtenidos con la aplicación de aminoles en parcelas de prueba durante 1989-1990, México, D.F.

INIFAP, SARH, oficio No. 306.1, enero 10 de 1989, México, D.F.

Molnar J.J.; Clonts H.A. 1986 Transferencia de tecnología para la producción de alimentos a los países en desarrollo Ediciones Gernika 1ª edición pp 202.

Umaña Y.H. Escrito sobre la Constitución Legal de INAGROMEX México D.F. pp 3.