



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



La importancia económica de los fertilizantes sintéticos: estudio general sobre consumo y producción con relación al caso argentino

Vallejo, Mario

1967

Cita APA:

Vallejo, M. (1967). La importancia económica de los fertilizantes sintéticos, estudio general sobre consumo y producción con relación al caso argentino.

Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Ed. 1501
888

*Certificación: doct. saliente por
F.O.S. 15/7/67 Nación Especial*

20.134.134

"LA IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS FERTILIZANTES SINTETICOS"

Estudio general sobre consumo y producción con relación al caso argentino.-

Autor: Mario Vallejo.

Registro de Alumno: N°20.134 - Plan "D"

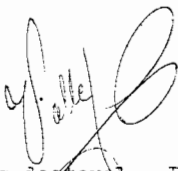
Cátedra: Geografía Económica.

Profesor a cargo: Dr. Miguel García Firbeda.

Fecha de presentación: 3 de julio de 1967.

4.1.14
H. 1114

VI



"Tesis doctoral - Plan D"

CATALOGADO

INDICE

INDICE

INTRODUCCION. La razón del presente trabajo. Metodología adoptada y sus alcances.....hoja a

CAPITULO I. Importancia económica de la fertilización.

1. Alimentación de la población mundial. a) El problema del hambre. Los distintos tipos de subnutrición. Carencias o hambres específicas. Importancia de las proteínas y suficiencia de su consumo. b) Efectos económicos y sociales de la desnutrición. El círculo vicioso subdesarrollo - subnutrición - subdesarrollo. c) El crecimiento de la población. Su rápida expansión. La explosión demográfica.....hoja a

2. La utilización del suelo. a) Las áreas cultivables y su productividad. Importancia vital del suelo. Insuficiencia del área actualmente cultivada. Dificultad para incorporar nuevas tierras al sector agropecuario e insuficiencia del incremento de producción agrícola y de la tasa de productividad de la tierra, frente a los requerimientos alimenticios del mundo.....hoja a

3. El papel de los fertilizantes en la economía vegetal y en la actividad agrícola. a) Aspectos básicos de la economía vegetal. Nutrición de los vegetales. Los elementos "nutrientes". Su indispensabilidad. El "hambre de las cosechas". La "ley del mínimo". Suelos "lavados". La "exportación" de nutrientes. El "empobrecimiento" o "agotamiento" del suelo. Las distintas técnicas de fertilización del suelo. Nutrientes "básicos" y "menores". b) Función y objeto del uso de fertilizantes. La extracción de nutrientes por los cultivos. La exportación de sustancias nutritivas. Efectos de la fertilización. El aumento de rendimientos e ingresos. c) Antecedentes históricos y tendencias actuales en su uso. La evolución del consumo.....hoja a

CAPITULO II. Los fertilizantes.

1. Distintas clases. Orgánicos y minerales o inorgánicos. Comerciales y no comerciales. Los tres grupos básicos.....hoja a

2. Fertilizantes nitrogenados. Sus características y efectos. a) Orgánicos. b) Inorgánicos o minerales. Distintos tipos, origen y contenido de nutrientes. El nitrato de amonio y la urea.....hoja a

3. Fertilizantes fosfáticos. Sus características y efectos. Distintos tipos. Origen y contenido de nutrientes. Los fosfatos.....hoja a
4. Fertilizantes potásicos. Sus características y efectos. Distintos tipos. Importancia del cloruro de potasio..... hoja a
5. Fertilizantes completos y complejos. Las mezclas comerciales. Los "mejoradores", "enmiendas" o "correctores". Las mezclas "neutras". Diferencia entre los fertilizantes completos y complejos. Efecto económico de su uso...hoja a
6. Grados y fórmulas de fertilizantes. "La fórmula fertilizante". Orden de las "relaciones".hoja a
7. Economicidad de su aplicación. Importancia de la concentración. La oportunidad y el método de aplicación. La ley de los rendimientos decreciente. Las distintas técnicas de fertilización.....hoja a
8. Elección del fertilizante. Cantidad a utilizar (dosis). Formas de aplicación. Los ensayos químicos. Importancia de la composición mecánica del suelo. El uso de parcelas "testigo" frente a la dificultad de apreciación. La dosificación. Base general. Condiciones de una correcta aplicación, distintos procedimientos: al cultivo, fertilizantes líquidos, al voleo, en bandas, aplicaciones foliares y en árboles frutales. Maquinaria utilizada. Conveniencia de su uso...hoja a

CAPITULO III.-Aspectos tecnológicos fundamentales.

1. Producción de fertilizantes nitrogenados. El amoníaco como intermediario básico. Esquema del proceso. Importancia y características económicas de la industria petroquímica. Las materias primas. Importancia del tamaño de la planta. Las economías de escala. Aspecto inherentes a la localización. Magnitud de los capitales requeridos y efectos del avance de la técnica.....hoja a
2. Producción de fertilizantes fosfáticos. Importancia del ácido sulfúrico. Esquema básico de la fabricación de fosfatos. Incidencia del transporte en el proceso. ...hoja a
3. Producción de fertilizantes potásicos. Característica del proceso y base de la tecnología.hoja a

CAPITULO IV. Panorama mundial.

1. Capacidad productiva y producción de la industria de ferti-

- zantes. *Plantas en operación y construcción afectadas a la producción de nitrógeno. Su capacidad fabril y nivel de actividad. Producción por zonas y países. Diferencias con la producción de fertilizantes fosfáticos. Nivel de elaboración de plantas y países que producen sustancias fosfatadas y su distribución en el mundo. Dificultad para estimar la capacidad fabril. Volumen de producción de fertilizantes potásicos y principales países productores.....hoja a
2. El consumo de fertilizantes. Su evolución. Valores absolutos de consumo y por hectárea cultivada. Zonas y países de mayor consumo. Distintos tipos de fertilizantes usados..... hoja a
3. Comercio internacional. Volumen. Principales zonas exportadoras e importadoras. Análisis por países y productos..... hoja a
4. Tendencias del consumo de fertilizantes. Factor principal de expansión y perspectivas futuras por zonas.hoja a
5. Tendencias en los tipos de fertilizantes usados. Tipo de fertilizantes de mayor consumo.....hoja a
6. Tendencias del comercio. El intercambio potencial y sus razones.....hoja a

CAPITULO V. La posición de Latinoamérica.

1. Importancia de la actividad agrícola ganadera. Ocupación de la población. Origen del producto bruto. Las exportaciones Su importancia.....hoja a
2. Exigencias alimentarias. Grados de nutrición en la zona. Suficiencia de los abastecimientos. Sus tendencias..... hoja a
3. Obstáculos al desarrollo. Deterioro del producto bruto derivado del sector agropecuario. Cambio de la estructura económica. Importancia de la pérdida relativa de los ingresos por agricultura. Razones del atraso agrícola..hoja a
4. El incremento de productividad de la tierra. Métos de aplicación inmediata. La utilización de nuevas tierras y la necesidad de fertilizar.....hoja a
5. Consumo de fertilizantes. Valores absolutos y relativos. Su exigüidad..... hoja a
6. Proyección del consumo. El incremento de la demanda. Su análisis global y portipo de nutriente.....hoja a
7. Producción actual y perspectiva. Insuficiencia de la pro-

ducción y posible incremento de la incapacidad productiva.
 Fuentes de materias primas. Gas, y rocas de fosfato. Distintos planes de inversión en desarrollo.....hoja a
 8. Problemas inherentes a la inversión. Necesidad de reducir costos unitarios de producción. La sustitución de importaciones. El problema del tamaño del mercado. Importancia de los tamaños de planta inferiores al mínimo económico..... hoja a

CAPITULO VI. Situación y perspectivas del consumo y producción de fertilizantes sintéticos en la República Argentina.

1. El problema de la tecnificación del agro. a) Importancia económica. Estancamiento del sector agropecuario. Influencia sobre el desarrollo económico. Incidencia sobre la posible industrialización. La progresiva incapacidad del agro como fuente proveedora de divisas. b) La tierra disponible. Característica de la explotación agropecuaria. Disminución del rendimiento de la zona pampeana. Sus causas. Necesidad de recuperar los índices de productividad. c) El empleo inadecuado del suelo. Causas de la pérdida de fertilidad. Cultivos repetidos. El régimen de tenencia de la tierra. Falta de conciencia sobre el problema.....hoja a
2. Los nutrientes del suelo argentino. Clasificación de los suelos. Importancia de la misma. La exportación de nutrientes. Su influencia por zona.....hoja a
3. El consumo actual de fertilizantes. a) Aspectos generales. Cultivos beneficiados. Zona fertilizada. Su significación. Evolución del consumo de fertilizantes. Niveles actuales y sus comparaciones con otros países. Causa que limitan el consumo. b) Fertilizantes nitrogenados. Principales cultivos en los que se aplica. Principales clases de fertilizantes. Otros aspectos c) Fertilizantes fosfáticos. Su importancia. d) Fertilizantes potásicos. Significación de su consumo.....hoja a
4. Fuente de abastecimiento del consumo actual. a) Importación Su importancia. b) Producción nacional. Distintos tipos de plantas. Características. Producción y capacidad.....hoja a
5. Perspectiva de producción futura. Proyectos de ampliación o instalación de plantas. Proyección futura de la oferta.... hoja a
6. Proyección del consumo de fertilizantes. Distintas estimaciones. Predeterminación propia. Sus bases. Nivel de consumo

esperado.....	hoja	a
7. <u>Comparación con la demanda futura y la producción prevista. Suficiencia del abastecimiento.....</u>	hoja	a
8. <u>Otros aspectos.</u> a) Dependencia del comercio exterior. b) Recursos naturales aplicables al incremento de producción nacional de fertilizantes. Nitratos. Gas natural. Gases de coquería. Fósforo y potasio. c) Comercialización. Decreto 14.407 y Ley 14.244. Firmas comercializadoras. Exigencias y requisitos. d) Factores que influyen en el nivel del consumo de fertilizantes. Precio. Estructura de la producción. Tenencia de la tierra. e) Medidas oficiales en la relación y uso de fertilizantes. Acción del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del Banco de la Nación Argentina, y del Banco Industrial de la República Argentina. El Decreto Ley 4.743/63. Sus distintos aspectos.....	hoja	a
<u>CONCLUSIONES Y TESIS.....</u>	hoja	a
<u>ANEXOS</u> 1 al 97.....	hoja	a

Nota: Al final de cada capítulo se indica la BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

La población mundial aumentó vertiginosamente el último medio siglo. Tan rápido y desmesurado ha sido tal crecimiento que se le califica como "explosivo".

En el año 1900 había en el mundo 1550 millones de personas y las estimaciones estadísticas correspondientes revelan que dicha cifra no sólo ya se ha duplicado sino que bastarán unos cuarenta años más para que se cuadruplique.

Las características excepcionales de este fenómeno demográfico alcanzan su verdadera importancia y significación cuando se las relaciona con la escasez mundial de alimentos.

Se ha estimado que el sesenta por ciento de la humanidad padece de hambre latente o crónica y que en el mundo mueren diariamente 9000 personas por falta absoluta de alimentos. Frente a tal panorama no deja de llamar la atención que aún no sea de conciencia pública mundial el hecho de que, en cada día que transcurre, el problema de la nutrición se va agravando por la simple razón de incorporarse 120.000 personas más a nuestro mundo.

Por otra parte, como consecuencia de la inadecuada explotación agrícola y/o la erosión, se produce un descenso del rendimiento medio de las tierras más aptas y se hace necesario recurrir a áreas económicamente marginales.

Los determinantes que configuran concurrentemente el problema planteado, o sea el incremento demográfico y la dis

minución progresiva de la renta media del suelo, agravan paulatinamente su incidencia -día tras día, cosecha tras cosecha- y han provocado la reacción de la técnica que ya ha ofrecido alternativas tanto para defender como para aumentar la feracidad de la tierra.

Es evidente que, en el futuro, podrá lograrse un apreciable aumento en la producción de alimentos mediante el cultivo científico, intensivo y total, de todos los suelos disponibles.

Los fertilizantes en general y, en particular, fundamentalmente los de los tipos llamados "sintéticos" desempeñan un importante papel en el necesario aumento de la productividad agrícola.

Ninguna nación permanecerá ajena al proceso pues todo el mundo, ya sea en su papel de productor o consumidor, se hallará involucrado en el mismo.

Sin embargo, descontando el interés común en aumentar los recursos alimenticios que requiere el mundo, es evidente que para ciertos países la industria de los fertilizantes reviste mayor importancia que para otros.

Tal es el caso de los agrupados en América Latina, pues su estructura económica así lo exige, y entre ellos la República Argentina por cuanto dado su carácter de exportadora tradicional de cereales debe procurar la adecuada recuperación del sector agrario, cuya actividad resulta básica y una meta fundamental para el desarrollo económico nacional.

La investigación que se presenta ha permitido evidenciar lo que antecede como asimismo determinar las perspecti-

vas y arribar a las bases para una política industrial en materia de fertilizantes para la Argentina.

Para ello y por razones de método y exposición se ha procurado alcanzar progresivamente las partes claves del problema a través de la paulatina consideración de los aspectos previos y/o complementarios que facilitan la cabal comprensión del tema investigado.

De dicha manera han quedado debidamente expuestos aquellos antecedentes y elementos de juicio que permitieron arribar a las conclusiones finales, con lo que se espera dejar sentadas las bases sistemáticas que requiere todo eventual estudio complementario y/o posterior del tema o bien de las alternativas que puede imponer el futuro grado de desarrollo económico nacional y -en particular- del sector agropecuario.-

CAPITULO I

CAPITULO I

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA FERTILIZACION

1. LA ALIMENTACION DE LA POBLACION MUNDIAL

a) El problema del hambre

Se dice que (con exclusión de los chinos) un tercio de la raza humana no recibe suficiente cantidad y/o calidad de alimentos y del diez al quince por ciento de la población sencillamente no dispone de bastante comida.

Ahora bien, no obstante la importancia que de por sí tiene tal aserto, debemos hacer presente ciertas consideraciones que tienden a dar mayor significación al problema.

En efecto, desde fines del Siglo XVIII (época en que Lavoisier hizo que se considerasen los alimentos como combustibles) se efectúan estudios sobre el número de calorías que debe consumir diariamente un ser humano para sostenerse. Actualmente los cálculos de los especialistas se reflejan en distintas tablas que cuantifican las calorías necesarias en las distintas etapas y condiciones de la vida humana (Véase Anexo N° 1), aceptándose generalmente que un adulto medio requiere un promedio básico de 2.200 calorías diarias.

La primera encuesta sobre alimentación realizada por la FAO en los años 1934/38 ya permitió constatar que el habitante medio de los países que representan más de la mitad de la población mundial disponía de menos de 2.250 calorías dia-

rias.

Los resultados de la encuesta realizada por el mismo Organismo en el año 1952 puso en evidencia que solamente el 28% de la población mundial disponía de una dieta calórica suficiente.

Desde ese entonces, se ha llegado a la cifra más optimista de que sólo un diez al quince por ciento de la población mundial no recibe suficiente alimento por el hecho de que—por un lado—ya no se computa en las cifras de las Naciones Unidas la situación de China Continental y que—por otro—hay cierta confusión respecto a la cantidad promedio de calorías necesarias.

Asimismo cabe advertir que los cálculos de disponibilidad de alimentos en promedio ocultan un aspecto bien grave del problema ya que aún en los países donde se dispone de alimentos suficientes hay gentes que consumen más y, en consecuencia, otras (más numerosas que las primeras) que no tienen lo suficiente para comer. Tanto es así que para los EE UU se calculó que el 25% de los habitantes consumía más de lo necesario, el 42% sólo lo suficiente y el 33% sufría de desnutrición.

Por las razones señaladas y refiriéndose a la población total del mundo se acepta que más de la tercer parte de la población y sin duda cerca de la mitad de la raza humana sufren de subnutrición desde el punto de vista de las calorías o sea de hambre en el sentido más estricto de la expresión. (Al respecto y a título ilustrativo, en el Cuadro Anexo N°2 se ofrece las estimaciones de calorías disponibles

y necesarias para algunos países seleccionados)

Pero mucho más grave que este déficit calórico son las deficiencias cualitativas, las "carencias o hambres específicas".

En efecto, para hacer funcionar la máquina humana las calorías no bastan pues es necesario reemplazar los numerosos elementos químicos gastados por la combustión del cuerpo y es necesario que esos elementos se proporcionen en determinadas formas pues "el hombre es un químico incompleto" y no puede convertir las calorías en todas las formas que requiere su vida.

Entre las deficiencias más comunes de este tipo se destaca el hambre de proteínas pues los datos oficiales de la FAO muestran como apenas el 17% de la población mundial ingiere una cuota diaria de proteína juzgada suficiente-más de 30 gr. de proteína anual- mientras que el 25% consume apenas de 15 a 30 gr. y el resto dispone de una cuota menor.

Pero la necesidad de proteínas sólo puede ser satisfecha consumiendo productos como ser leche, huevos, carne, etc. y esta circunstancia implica un consumo previo de vegetales por los animales productores que alcanza a siete calorías vegetales por cada caloría animal obtenida.

En consecuencia, desde un punto de vista agrícola, resulta evidente que-por ejemplo-la ración cotidiana de un subalimentado de 1700 calorías vegetales y 100 animales (4 calorías animales = 1 gr. proteína) representa un consumo de una producción de 2400 calorías "iniciales", calculando que hay que multiplicar por siete las cien de productos animales

para llegar a un total en calorías vegetales.

Ello conduce a afirmar que una alimentación suficiente en términos de calorías iniciales ya no es la cifra de 2200/día que se mencionó en principio sino que define un nuevo mínimo del orden de las 6000 calorías vegetales para una población media (teniendo en cuenta la necesidad particular que tienen de nutrirse con productos animales los niños, adolescentes, madres en cinta y nodrizas).

Basándose en estos cálculos surge que de tres hombres dos sufren de hambre y malnutrición (sea por subnutrición calórica, o por subnutrición específica) y en esta proporción coinciden en general los Organismos Internacionales, nutricionistas y economistas que han estudiado el problema.

b) Efectos económicos y sociales de la desnutrición.

Las deficiencias en elementos esenciales para la alimentación humana son causa de múltiples enfermedades y, en general, de una inferiorización biológica manifiesta.

Tanto es así que la desnutrición no sólo es responsable de conducir al organismo a una situación de incapacidad relativa, de baja productividad y de débil resistencia a una serie de enfermedades sino que a ella se le atribuyen más de la mitad de los sesenta millones de muertes que ocurren cada año.

Ahora bien, ello se agrava cuando se observa que la mayoría de las personas afectadas por el problema del hambre están concentrados en los llamados países "subdesarrollados" y limitan sus posibilidades de evolución.

Más de la mitad de la población mundial se halla en dichas zonas donde el analfabetismo, la corta duración de la vida y la reducida renta anual "per capita" se asocian a la escasa ración alimenticia y al insuficiente desarrollo económico (Véase Anexo N° 3). Esto significa que un hombre viva sólo treinta años o que alcance a los setenta dependerá, en gran parte, del azar que significa el haber nacido en uno u otro país. Esto es lo que ha sido calificado como "desigualdad ante la muerte".

A este respecto diversos autores han señalado que una de las consecuencias de la mal nutrición es la malnutrición misma, pues ella arruina la salud y la capacidad de trabajo del hombre, quien "está subalimentado porque no trabaja y no trabaja porque está subalimentado".

Si bien el círculo vicioso "subdesarrollo-subnutrición-subdesarrollo" antes era silenciado o mal comprendido, hoy es en día encarado concientemente con el objeto de impulsar eficazmente el desarrollo económico y social. Paralelamente se ha ido imponiendo el criterio de que el proceso de industrialización debe ir necesariamente acompañado de un proceso de desarrollo agrícola que -desde luego- no sólo debe tender a la superación de los desequilibrios que afectan a la población de hoy sino también proveer solucional al problema de la población futura.

c) El crecimiento de la población

Por otra parte no se puede ignorar que el rápido crecimiento de la población tiende, de por sí, a agravar la si-

tuación alimentaria del mundo.

Tal problema no es nuevo, pues ya preocupó a los teóricos malthusianos a mediados del Siglo XVIII, y adquiere nueva vigencia frente al vertiginoso incremento de la población producido durante el último medio Siglo y a las previsiones que es factible realizar sobre el particular.

En efecto, debe tenerse presente que mediante cálculos conjeturales se ha estimado que al comienzo de la era cristiana la población mundial alcanzaba a 230 millones de habitantes. Siglo y medio después (en el año 1650) apenas había llegado a 545 millones y en el año 1900 la población era de 1550 millones.

En el año 1940 la población ya era de 2250 millones y hasta ese entonces el mantenimiento de muy bajas tasas de natalidad en los países altamente industrializados y de tasas de mortalidad muy elevadas en los países de la periferia económica, determinaron índices de crecimiento de la población mundial no superiores al 1% anual pero, a partir de la segunda postguerra, se comienzan a registrar índices que tendieron a duplicar el ritmo de crecimiento y se espera que la actual tasa del 2% anual aún suba más.

Consecuentemente, en los últimos veinte y cinco años la población se incrementó en 1000 millones y se espera que hacia fines del siglo se duplique el número de habitantes actuales (Véanse Anexos 4 y 5)

Todas las estimaciones realizadas al efecto tienden a señalar que para el año 1975 la población mundial alcanzará a más de 3.800 millones de habitantes y que en el año

2000 se deberá alimentar a más de 6000 millones de seres humanos (Véase Anexos 6, 7 y 8)

Obsérvese que se necesitarán diez y nueve siglos de la era cristiana para que la población del mundo alcanzara a 1550 millones pero que han bastado tan sólo sesenta años para que esta cantidad se duplicara y que, de seguir así, bastarán cuarenta años más para que se cuatriplique. Este hecho extraordinario implica un fenómeno demográfico excepcional en la historia de la humanidad, que, de por sí, tiende a agravar el problema alimentario mundial.

Ello es especialmente válido en relación a los países de menor desarrollo relativo donde la introducción de programas de salud pública no sólo ha reducido drásticamente la mortalidad infantil, sino que -asimismo- permitieron alcanzar una mejoría en la salud general y, en general, han elevado pronunciadamente la esperanza de vida de la población. Mientras tanto, y según puede apreciarse en el Anexo 9 las tasas de natalidad de esos países no se ha reducido, manteniéndose en niveles relativamente altos si se les compara con las de otros, económicamente más avanzados. Por lo tanto las tasas de crecimiento de la población son también las más altas en dichas regiones del Asia, Africa y América Latina, que en su conjunto contienen aproximadamente las dos terceras partes de la población mundial.

Al respecto es ilustrativo destacar que ésta aumentó a una tasa promedio del 2% anual mientras que en América Latina se registra un aumento del 2,5% anual.

Resulta entonces que...

"El reto mayor que se le presenta actual- "
 "mente a la humanidad -y que se le seguirá "
 "presentando en las próximas décadas- es "
 "el problema de alimentar a una población "
 "mundial que aumenta constantemente en pro- "
 "porciones que no tienen precedentes en la "
 "historia mientras disminuye o se queda a- "
 "trás la producción de alimentos en las "
 "zonas del mundo en que la mayor parte de "
 "las gentes no tienen bastante que comer. "
 "A fines de este siglo, y quizá antes, ha- "
 "brá probablemente más del doble de bocas "
 "que alimentar de lo que hay en la actua- "
 "lidad, perspectiva alarmante cuando se "
 "piensa que la población del mundo no ha "
 "estado nunca, ni lo está tampoco ahora, "
 "adecuadamente alimentada."

B. R. Sen

Director General de la
 FAO- Organización de las Naciones
 Unidas para la Agricultura y la Ali-
 mentación.

2. LA UTILIZACION DEL SUELO.

Las áreas cultivables y su productividad

En el estado actual de nuestros conocimientos, sin suelo no puede haber agricultura y -sin ella- no puede alimentarse el mundo.

Consecuentemente, en definitiva, la economía mundial y por ende el desarrollo de todo país depende del uso y abuso de este recurso básico.

Ahora bien, tan pronto como el exceso de población, el mal cultivo, el uso inadecuado del agua, la excesiva explotación agrícola y el excesivo pastoreo han iniciado el agotamiento del suelo, es difícil detener el proceso y no digamos invertirlo. Sin embargo la agricultura moderna tiene que exigirle cada vez más al suelo para poder alimentar a la población mundial y atender no sólo a los mayores requerimientos que implica su crecimiento sino también proveer al mejoramiento del nivel de vida.

En realidad, la producción agropecuaria se ha transformado en un problema básico para la raza humana, pues se ha estimado que dentro de los próximos 20 años se deberá duplicar la producción del agro tanto para atender al subconsumo presente como así también para poder hacer frente al fuerte incremento que se espera de la respectiva demanda de alimentos por simple efecto del explosivo crecimiento demográfico.

Por otra parte, resulta evidente que no será posible resolver el problema mediante la mera utilización de nuevas áreas de cultivo.

Cerca del 71% de la superficie terrestre es agua, 35% montañas, 5% hielo, nieve y tierra demasiado húmeda para ser habitable, 12% está apenas colonizada debido al calor o frío

extremos u otros obstáculos que se oponen al establecimiento de condiciones de vida aceptables y 6,5% representa ciudades, tierras rocosas y erosionadas y zonas francamente inaptas para el cultivo.

El 2% restante o sea unos 1000 millones de hectáreas se halla actualmente afectado a la producción de alimentos y ello representa aproximadamente 0,4 hectáreas por habitante (lo cual es extremadamente bajo en las condiciones actuales de rendimiento) (Véase Anexo 10).

Desde luego, se debe aceptar que aún existen zonas naturalmente aptas para el cultivo, que no se explotan con tal objeto, y que permitirían llegar a utilizar en tareas agropecuarias una mayor proporción de la superficie terrestre. (Véase nuevamente Anexo 10)

Sin embargo, si bien se ha aceptado que -al menos- buena parte de los alimentos que necesitan los países menos desarrollados podría obtenerse con las tierras aún disponibles para el cultivo, resulta evidente la posible incorporación de nuevos suelos (llamados de segunda o tercera clase, dado que como es lógico las buenas tierras ya están en cultivo) a la actividad agropecuaria requiere la superación de problemas especiales y dificultades en materia de infraestructura, preparación y adecuación de terrenos, transferencia y capacitación de recursos humanos, etc., que hacen preferible aplicar los medios y conocimientos a la intensificación del cultivo en las tierras ya afectadas a tal uso.

En tal sentido es interesante advertir que los incrementos de producción sólo permiten básicamente atender los ma-

yores requerimientos del consumo derivados del incremento de la población. Ello es especialmente válido para América Latina cuya tasa de aumento de producción es igual a la de crecimiento vegetativo lo que, frente a la tendencia de que los excedentes agrícolas de otros sectores se inmovilicen (creándose la paradoja del almacenamiento de crecientes stocks invendibles de alimentos en un mundo mal abastecido), implica el mantenimiento de una subalimentación perniciosa. (Ver Anexo 11)

En consecuencia, la justa alimentación de la población mundial depende (al menos en una primer instancia) del incremento de productividad de la tierra y ello, desde luego, es especialmente cierto para aquellas zonas cuya nutrición es más deficiente.

Desafortunadamente, el análisis de los índices de productividad de la tierra cultivada permite constatar que el rendimiento del suelo aumenta a un ritmo del 1,7% (promedio mundial -Véase Anexos 12 y 13) mientras que, como ya se ha visto, la población se incrementó en un orden que tiende a ser superior al 2% anual.

Por ello y, frente a la limitación de suelo económico y/o naturalmente apto, el único camino para atender los crecientes requerimientos alimenticios de la población mundial y llenar las actuales deficiencias de nutrición está dado por la posibilidad de utilizar debidamente fertilizantes químicos en combinación con otras prácticas agrícolas mejoradas.

3. EL PAPEL DE LOS FERTILIZANTES EN LA ECONOMIA VEGETAL Y EN LA ACTIVIDAD AGRICOLA.

a) Aspectos básicos de economía vegetal

La importancia de los fertilizantes químicos está íntimamente vinculado con los principios de la economía vegetal por lo que, para asegurar la debida comprensión del problema, resulta oportuno revisar la significación de ciertas postulaciones fundamentales.

Los vegetales contienen casi todos los elementos o cuerpos simples conocidos en la naturaleza. De ellos, alrededor de una docena son considerados como necesarios y suficientes a la vida vegetal (carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, fósforo, potasio, calcio o sílice, magnesio, azufre, hierro, etc.)

Ya a mediados del Siglo XVII, Bernardo Palissy anunció en Francia que "las plantas se nutren de materias minerales extraídas del suelo, las que deberán ser restituidas al mismo para mantener su fertilidad", pero las primeras teorías sobre la nutrición vegetal imaginaban la existencia en el suelo de un nutrimento completamente elaborado o sobreestimaban el papel del "humus" o sea la capa superior del suelo resultante de la descomposición orgánica de origen generalmente vegetal.

Recién a mediados del Siglo XIX, Justus de Liebig señaló que "está incontestablemente establecido que las plantas

verdes no pueden nutrirse más que de sales minerales en solución" y comenzaron a generalizarse nuevos y revolucionarios conceptos, llegándose a reconocer universalmente y sin lugar a dudas, la necesidad de ciertos elementos indispensables (aparte de otros simplemente útiles) para el crecimiento de la planta, pues ésta los extrae principalmente del mismo en donde se encuentran como sustancias minerales solubles en agua o en los ácidos segregados por sus raíces.

Dichas sustancias son las llamadas "nutrientes" y así incorporadas a la planta permanecen en ésta formando sustancias compuestas que, cuando ella muere y se descompone, se reincorporan al suelo de manera tal que su composición resulta (en promedio) aproximadamente invariable a través del tiempo.

Ahora bien, entre los elementos indispensables a la vida de las plantas en cantidades relativamente importantes, los que más comunmente escasean son el nitrógeno (N), el fósforo (P) que se expresa como anhídrido fosfórico (P_2O_5) y el potasio (K) que se expresa como potasa (K_2O), cuya escasez en el suelo produce síntomas específicos del "hambre en las cosechas".

Conforme a la "Ley del mínimo" de Liebig (también conocida como "Ley de los factores limitativos") la posibilidad de máximo crecimiento de la planta está determinada por el elemento que se encuentre en más débil cantidad (Véase Anexo N° 14). En consecuencia, para obtener un efecto óptimo es necesario satisfacer debidamente las necesidades del vegetal en las tres nutrientes capitales.

Cuando el suelo es erosionado por los agentes meteoricos ("lavado") o cuando los vegetales son cosechados o talados, con lo cual se impide que los nutrientes vuelvan naturalmente al suelo y se "exportan" a otras zonas las sustancias indispensables para el cultivo, la tierra se "empobrece" o "agota" y se hace necesario su fertilización.

Si bien el objeto de esta investigación son los fertilizantes sintéticos los recursos utilizados para fertilizar el suelo son varios (Véase Anexo N° 15) y tienen por objeto no sólo el aporte de nutrientes básicos sino también -si ello fuera necesario- contribuir a la corrección de otros factores que hacen a la conservación de la tierra a saber: la aplicación de cal, la adición de materia orgánica y/o de elementos conocidos como "menores" (calcio, magnesio, azufre, cloro, manganeso, cobre, zinc, boro, molibdeno y cobalto, que la planta requiere en cantidades muy pequeñas).

b) Función, objeto y economicidad del uso de fertilizantes.

Casi todos los tipos de suelos contienen solamente cantidades limitadas de uno o más de los elementos nutritivos necesarios para el óptimo crecimiento de los cultivos. Las cosechas extraen del suelo grandes cantidades de elementos nutritivos (Ver Anexo N° 16) y por lo tanto pocos cultivos pueden ser cosechados económicamente por más de unas pocas décadas en forma continuada, si no se les suplementa mediante la aplicación de alimentos para plantas. Por lo demás, en muchas áreas las pérdidas por erosión son muy severas.

Así, en toda actividad agrícola permanente el manteni-

miento de la fertilidad de los suelos trasciende toda otra consideración y este propósito sólo puede alcanzarse mediante el retorno a la tierra de aquellos elementos nutritivos que han sido extraídos por los cultivos y los agentes naturales.

Los cultivos cosechados en los Estados Unidos extrajeron de los suelos, en un año representativo, aproximadamente 37.0 kilos de nitrógeno, 6.1 kilos de fósforo, 29.0 kilos de potasio y 10.5 kilos de calcio por hectárea. Luego de hacer los ajustes necesarios para computar el nitrógeno devuelto en forma de estiércol animal, así como el fijado por las bacterias e incorporado por las lluvias, se llegó a la conclusión de que todavía había una pérdida neta de entre 2.725.000 y 3.650.000 toneladas de nitrógeno al año en las tierras cultivadas de dicho país.

Al momento se estima que incluso esa situación habrá empeorado y es obvio que la situación comparable a través del mundo entero es más crítica aún. El reciente incremento en la población del mundo, en cierto modo ha determinado un aumento correspondiente en las cantidades de elementos nutritivos extraídos de los suelos por el consumo humano directo o indirecto y solamente una proporción limitada de las cantidades extraídas ha sido devuelta a la tierra.

Para ilustrar lo dicho señalaremos que una buena cosecha de trigo (más de 3000 kgs. de grano y más de 5000 kgs. de paja por hectárea) "exporta" por hectárea unos 90 kgs. de nitrógeno, 92 kgs. de anhídrido fosfórico y 53 kgs. de potasa. Según otros cálculos, 1 tonelada de trigo toma al suelo 7,7 kgs. de nitrógeno, 8,2 kgs. de anhídrido fosfórico y 5,5 kgs.

de potasa, sustancias éstas que deben por lo tanto ser repuestas si no se desea agotar el suelo o hacerlo perder su fertilidad. En los viejos suelos de Europa se emplean hasta 225 kgs. de elementos fertilizantes puros, mezclados o en conjunto por hectárea. Además la exportación de sustancias nutritivas realizada por la ganadería es de importancia: cada novillo de exportación de 500 kg. saca al suelo en donde ha pastado 44 kg. de sales fosfocálcicas.

La función primaria de los fertilizantes es proveer los elementos nutritivos necesarios para el crecimiento de los cultivos y su uso adecuado puede aumentar enormemente la productividad de la tierra.

Aún en los suelos de poca fertilidad natural, el empleo de fertilizantes y otras prácticas de manejo hacen posible obtener éxito en la agricultura, especialmente cuando la región es adecuada para la producción de cosechas valiosas que pueden costear aplicaciones liberales de fertilizantes. Debe tenerse en cuenta que los fertilizantes pueden usarse en muchas circunstancias para lograr un aumento inmediato de la producción. Los numerosos ensayos efectuados muestran que el rendimiento del maíz, algodón, pastos y otras cosechas pueden aumentarse desde 50 hasta más de 200% con una sólo aplicación de fertilizantes.

Entre otros resultados obtenidos por el empleo de fertilizantes se citan:

En EE.UU. se elevó el rendimiento de una hora de trabajo hombre de 2,5 a 7,5 fanegas de trigo (1 fanega: 55½ l.) abaratando el costo del mismo en ese concepto de u\$s 0,28 a

menos de u\$s 0,10 por fanega.

En Suiza luego de 7 años de fertilización se incrementó en un 67% la productividad de pastizales lo que significó 1635 kg. de leche adicionales.

En Japón, en un período de 50 años, los agricultores duplicaron sus ingresos como consecuencia de aplicar mejores técnicas agrícolas entre las que figuró predominantemente la utilización de fertilizantes.

En Holanda, país que alcanzó las mayores cifras en el consumo de fertilizantes, los agricultores destinan hasta el 24% de sus ingresos de explotación en la fertilización de sus campos.

Se estima que los suelos de países con una vida agrícola reciente, si bien poseen generalmente suficientes sustancias minerales como para sostener cultivos intensivos, la aplicación de fertilizantes en los mismos eleva aún más su rendimiento.

No debe pasarse por alto que los fertilizantes son utilizados por el agricultor principalmente con el objeto de lograr una ganancia que está representada por la diferencia entre el valor de los mayores rendimientos resultantes del uso de fertilizante, por un lado, y, por el otro, el costo de los abonos (inclusive su aplicación) más el costo de cosechar y almacenar las cantidades adicionales obtenidas. (Véase Anexo 17).

El aumento de rendimientos (Véase Anexo 18) puede, conforme se aprecia en el Anexo 19, permitir triplicar los ingresos y duplicar las utilidades y en general, a mayores

ganancias logradas por vía de la fertilización, mayores son las cantidades de abonos utilizados por unidad de tierra cultivada. Por ejemplo, en la agricultura extensiva la mayoría de los cultivos tienen un contenido relativamente bajo de elementos nutritivos. Por otra parte, las frutas, los vegetales y el tabaco tienen un alto contenido de nutrientes, pero también un alto valor comercial. Por consiguiente, las aplicaciones promedio de fertilizantes para estos últimos cultivos, son dos o tres veces las que se aplican en la agricultura extensiva.

Sin embargo, un enfoque netamente comercial es sólo parte de la razón para aplicaciones adecuadas de abonos. En efecto, en muchas regiones tales aplicaciones son indispensables, no sólo para lograr cosechas mejores y más abundantes, sino también porque el agotamiento de los suelos sin la incorporación de elementos nutritivos a los mismos podría, luego de algunos años, afectar seriamente la actividad agrícola.

c) Antecedentes históricos y tendencias actuales de su uso.

Se utilizan sustancias fertilizantes desde los albores de la humanidad, existiendo antecedentes de la utilización empírica de excrementos de ave en la civilización cartaginesa e incaica. Los indios americanos empleaban resto de pescado y huesos en su primitiva agricultura.

Por otra parte es de común aceptación el hecho de que el uso del estiércol y los abonos verdes para mejorar las cosechas constituye una práctica agrícola cuyo origen se remonta a tiempos inmemoriales.

Sin embargo el uso tecnificado de los fertilizantes en la agricultura es relativamente reciente, pues, -bajo tal punto de vista- el empleo de abonos minerales nitrogenados, fosfatados y potásicos data de unos ciento veinte, cien y cuarenta años respectivamente.

En lo que se refiere a la evolución que-desde entonces- experimentó la producción y consumo de tales productos, como asimismo las respectivas características y modalidades actuales, nos remitimos a lo que se expone en el Capítulo IV.

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA correspondiente al Capitulo I.

Osborn, F.-Los limites de la tierra. Buenos Aires, 1957.

Lyon T. y Buckman H. - Edafologia, Naturaleza y propiedades del suelo, Buenos Aires, 1947.

FAO - El estado mundial de la agricultura y la alimentación. 1963.

Otremba, E. - Geografia general agraria e industrial. Barcelona. 1955.

Jones y Darkenwald - Geografia Económica General. Mejico. 1958.

Gustafson, A. - Usos y explotación de suelos. Buenos Aires, 1948.

Naciones Unidas. - Statistical Yearbook.

Morera, V. - Agricultura e industria. Eudeba, Buenos Aires, 1963.

Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. - World agricultural production and trade, 1960.

Ignatieff y Page - El uso eficaz de fertilizantes. Roma. FAO. 1959.

Castro, J. de - Geopolítica del hambre. Buenos Aires, 1955.

Castro, J. de - El libro negro del hambre. Buenos Aires, 1954.

Lugtens, R. - Los espacios productivos de la economía mundial. Barcelona. 1954.

Brown H., Bonner J. y Weir J. - The next hundred years - Nueva York, 1957.

Graham, E.H. - Uso racional del suelo - Chile, 1947.

Desrosier, N. - Attack on starvation - Connecticut, 1961.

INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, - Riego y Fertilización. 1964.

Woytinaky W.S. - World population and production. Trends and outlook. Nueva York, 1953.

Naciones Unidas - El futuro crecimiento de la población mundial. Nueva York, 1958.

Naciones Unidas - La ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, 1964.

Masseyeff - El hambre. Buenos Aires, 1960.

Sauvy, A. - La población, - Buenos Aires, 1961.

CAPITULO II

CAPITULO II

LOS FERTILIZANTES

1. DISTINTAS CLASES

Existen distintas clases de fertilizantes y se obtienen por explotación minera, de desechos de la agricultura o ganadería, como subproductos de la industria o por síntesis química.

Se los ha definido como a "cualquier sal inorgánica o sustancia orgánica que se aplica directamente al suelo para mejorar los cultivos".

Frente a la amplitud de conceptos que todo ello involucra, resulta imprescindible detenerse a examinar su contenido para encuadrar debidamente el objeto de la investigación y ubicar al lector, en relación a la misma.

Para ello se debe-en principio-hacer presente que el estiércol (residuos de hacienda y animales de chacra) y los abonos o fertilizantes verdes o sea la práctica de incorporar al suelo tejido vegetal verde sin descomponer de, por ejemplo, algunos cultivos de leguminosas (vgr.:alfalfa y ciertas legumbres) y/o crecimiento rápido (como ser avena, centeno o arvejas) que ayudan considerablemente a conservar o aumentar la productividad del suelo, implican el desarrollo de una técnica de fertilización que no depende de la utilización de productos comerciales sino de los recursos inherentes

a la explotación agraria.

Hecha esta salvedad, corresponde señalar que en líneas generales y por su origen, los fertilizantes son susceptibles de agruparse en dos tipos fundamentales, a saber: 1) orgánicas y 2) minerales o inorgánicos. Los primeros actúan sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, debiendo sufrir algunas modificaciones en su estructura química ("nutrificación") para ser incorporados a la planta. Los segundos, en cambio, actúan casi exclusivamente sobre las propiedades químicas del suelo y son inmediatamente asimilables bajo un mínimo volumen.

Por otra parte, la importancia comentada de los elementos nutritivos en general lleva a clasificar paralelamente los fertilizantes en tres grupos básicos: los que aportan nitrógeno, los que contienen ácido fosfórico asimilable y los que ofrecen potasa soluble en agua.

Cabe advertir que un agrupamiento de tal tipo se debe simplificar por razones metodológicas dado que muchos fertilizantes llevan dos o, a veces, tres elementos nutritivos.

A continuación se esquematizan las distintas clases de productos que distinguen cada agrupación primaria y se señalan sus características principales.

2. FERTILIZANTES NITROGENADOS

Aportan el nitrógeno esencial a la materia orgánica vegetal. Son los que producen los efectos más rápidos y pronunciados, tendiendo a fomentar el crecimiento de las partes

aéreas de las plantas y dar a las hojas un color verde pronunciado. En los cereales aumenta el tamaño del grano y da un mayor porcentaje de proteína. Tienen además un efecto que se podría denominar regulador pues, hasta cierto grado, rigen la asimilación de otros constituyentes.

Resulta interesante agregar que la adición de una pequeña cantidad de nitrógeno asimilable, siendo constantes las demás condiciones provocará un cambio notable en las plantas. Esta circunstancia predispone a un uso excesivo que debe evitarse por resultar de efectos perjudiciales.

Se acostumbra a clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, conforme al siguiente lineamiento.

a) Orgánicos

A título ilustrativo cabe mencionar como fertilizantes de este tipo a ciertas plantas (conocidas como "fertilizantes verdes") como ser las leguminosas, que enriquecen al suelo donde se cultivan; el estiércol de animales, guano de aves, líquidos cloacales tratados (suspensión con un mínimo de 40% de sólido, secado y molido) el "tankage" (producto obtenido por concentración de materias con eliminación de agua por evaporación) de residuos domiciliarios o desperdicios de la industria frigorífica, actividad de donde también se obtiene la sangre seca y otras "harinas" como ser de carne y/o hueso. También se utilizan como abono los residuos de las fábricas de pescado ("guano" de pescado) y aceites ("harinas" de semilla de algodón y lino) como así también de otras actividades.

Este tipo de fertilizantes son muy conocidos y empleados porque liberan gradualmente el nitrógeno que contienen, en toda la estación, y-especialmente-porque ayudan a mantener un buen estado físico de cualquier mezcla de la que forman parte.

La principal objeción que se les hace es que el costo del nitrógeno que contienen resulta dos o tres veces mayor que el que se adiciona en forma de nitrato de soda, sulfato de amoníaco u otros fertilizantes inorgánicos, cuya acción -por otra parte-es más rápida.

Complementariamente, en el Anexo N°20 se ofrece un detalle de las distintas clases de fertilizantes orgánicos nitrogenados, su origen y respectivo contenido de nutrientes.

El mismo se ha limitado a los abonos comerciales, vale decir que no se han incluido los fertilizantes verdes y el estiércol.

b) Inorgánicos o minerales

Asimismo, ofreciendo un detalle similar en el Anexo N° 4 se describen los fertilizantes nitrogenados inorgánicos o minerales.

Entre ellos encontramos el nitrato de soda, extraído de los yacimientos salitreros de Chile, y el sulfato de amonio, producto residual de la producción de coque y gas, que fueron por mucho tiempo las principales fuentes de nitrógeno y aún se emplean.

Pero actualmente el desarrollo técnico e industrial

que permitió la producción de fertilizantes nitrogenados por vía de síntesis química no sólo dio lugar a su obtención por tal medio sino que permitió la introducción de productos sucedáneos, como ser: el nitrato de amonio, el nitrato de calcio, la cianamida cálcica, la úrea y otros.

Ello permitió ofrecer una variedad de compuestos que se adaptan con flexibilidad a los requerimientos de la agricultura y hacen factible la incorporación de nitrógeno al suelo a costos relativos sensiblemente inferiores a los que se debían afrontar en otras épocas.

Atento a que, en sus diversas formas el nitrato de amonio representa aproximadamente el 29% de la producción mundial de fertilizantes nitrogenados se debe agregar que es una sal muy soluble en agua y 100% asimilable por la planta con un contenido del 30/35% de nitrógeno (la mitad del cual en forma de nitrógeno nítrico y la otra como nitrógeno amoniacal). Es un producto que ha acusado en forma consistente resultados superiores en la fertilización de tierras de baja nitrogenización e inactivas y cuyas otras ventajas puede resumirse así: Tiene buena aceptación por los suelos, mejora el crecimiento y el rendimiento agronómico, especialmente apto para ciertos cultivos (pasturas, algodón y maíz) su precio de venta ofrece gran estabilidad y buen margen de beneficios (es comparativamente alto), la concentración de nitrógeno y sus costos de producción es relativamente baja y las materias primas utilizadas en la misma son de fácil obtención, no resulta explosivo y en virtud de su alto contenido de nitrógeno permite realizar grandes economías en

los costos de transporte (circunstancia que ha favorecido su comercio internacional y su utilización en la agricultura.)

En competencia con el nitrato de amonio entre los principales fertilizantes nitrogenados y con creciente importancia se encuentra la urea que contiene el 42/46% de nitrógeno (la concentración más alta entre los fertilizantes de este tipo), es completamente soluble en agua y no deja residuos nocivos a la vegetación, se presta fácilmente para aplicaciones directas en forma sólida o en las aguas de irrigación.

Su aplicación es de especial interés en la fertilización de cultivos de arroz, tabaco, hortalizas, flores, algodón y cultivos delicados en general, especialmente arbóreos y cítricos, por cuanto las soluciones de urea pueden ser directamente asimiladas a través de las hojas. En virtud de su elevado contenido de nutriente los costos de transporte y almacenaje son menores por unidad de nitrógeno. Su granulación o aperdigonamiento ("prilling") no sólo permite superar el inconveniente de la higroscopicidad sino que facilita su manejo.

Por otra parte, el costo de producción es relativamente bajo, y su precio de venta alcanza niveles que permite una gran rentabilidad de explotación. Por otra parte, cuando la producción de úrea se hace en combinación con una planta de amoniaco, las dos materias primas básicas los costos se reducen a un mínimo por unidad de nitrógeno. La úrea tiene otras importantes aplicaciones en la fabricación de una variedad gama de productos químicos y plásticos lo que facilita la expansión de la producción a niveles de máxima economicidad.

3. FERTILIZANTES FOSFATICOS

Contienen especialmente fósforo (bajo la forma de anhídrido fosfórico) asimilable por las plantas. Entre ellos se distinguen: superfosfatos simples, dobles y triples (conforme a su menor o mayor contenido de fósforo, que integran la mayor parte de la producción mundial de fertilizantes fosfatados), escoria básica, "negro animal" y distintos productos obtenidos por síntesis química.

Por tal procedimiento se obtienen: fosfato monocalcico, metafosfato de calcio, superfosfato amoniado, "amo-fos", y fosfato de potasio. En el Anexo N° 22 se ofrece la respectiva información complementaria.

El fósforo forma parte del protoplasma celular y es esencial para la vida vegetal. Su función, en la misma, es compleja pues estimula el crecimiento y resistencia a las enfermedades, vigoriza las plantas jóvenes, acelera la madurez de los cultivos y mejora el rendimiento de las cosechas. La floración y fructificación dependen exclusivamente de este nutriente.

Si bien en una agricultura comercial el empleo de fertilizantes fosfatados puede no ser fundamental, su uso suele ser esencial para acrecentar la producción en regiones con cultivos de subsistencia o con agricultura incipiente.

El valor de los fosfatos en la vida vegetal depende de su solubilidad. Al respecto se debe advertir que sólo es

soluble en agua el fosfato monocalcico (los fosfatos bicál-cicos y tricál-cicos son solubles en+respectivamente-ácido cí-trico, ácidos fuertes).

Por ello, dado que los fosfatos naturales son tri-cál-cicos y por lo tanto insolubles, sólo revisten importan-cia los fertilizantes minerales fosfatados industriales, en-tre los cuales-como ya se ha señalado-se destacan los super-fosfatos obtenidos a partir de, precisamente los fosfatos naturales.

El exceso de anhídrido fosfórico en el suelo no pro-duce inconvenientes en los vegetales al contrario de lo que sucede con el nitrógeno y potasio.

4. FERTILIZANTES POTASICOS

Son los que contienen potasio asimilable a las plan-tas. Este nutrimento, cuyo contenido en el fertilizante se indica en potasa, es importante para el vegetal en crecimien-to y equilibra la ración alimenticia, contrarrestando el ex-ceso de crecimiento a que podría dar lugar la abundancia de nitrógeno. El buen aspecto general de la planta y su vigor dependen mucho de la existencia en el suelo de una propor-ción adecuada de este nutriente.

Entre este tipo de fertilizantes débese citar, en primer lugar el cloruro de potasio (que representa casi el 50% de la producción mundial de fertilizantes potásicos), como asimismo el sulfato, nitrato y fosfato de potasio, sa-les no refinadas o "sales para abonar" ("manure salte", "En-

ge-kali", "reform-kali" y similares) y la Kainita. (Véase Anexo N° 23).

La acción de la potasa en la vida vegetal endurece el tallo de los cereales, de las especies herbáceas en general, interviene en la migración de los azúcares, la asimilación clorofiliana, en la síntesis de la materia nitrogenada, posibilita la resistencia a la sequedad y a los parásitos, etc. pero un exceso puede ocasionar inconvenientes.

Normalmente, este tipo de fertilizante se utiliza en las agriculturas intensivas que extraen potasa del suelo en forma notable (como ser: tabaco, vid y citrus) aunque también se los utiliza a veces en cultivos de cereales y leguminosas.

En el anexo ya citado se detallan las distintas variedades de este fertilizante, cuyo origen está-fundamentalmente-dado por los depósitos naturales, aún cuando también se le puede obtener de algas, acumulaciones de viejos fondos de lagos, depósitos subterráneos, hollín, etc.

5. FERTILIZANTES COMPLETOS Y COMPLEJOS

Los distintos tipos de fertilizantes citados pueden aplicarse separada o conjuntamente, de manera que si se desea un fertilizante mezclado lo único que resta hacer es agregar la sustancia fertilizante faltante.

Ahora bien los productores de abonos siempre han encontrado más conveniente vender fertilizantes mezclados y listos para su uso, que las sustancias separadas que he-

mos descripto. Por ello y con el objeto de cubrir cabalmente la demanda de fertilizantes bien balanceados, adaptados a los diferentes cultivos y diferentes suelos, se han colocado en el mercado una gran cantidad de mezclas conocidas como fertilizantes "completos" y o "mezclados", que contienen por lo menos dos y generalmente tres nutrientes distintos

El tipo ordinario de fertilizante completo se prepara mezclando un número considerable de materiales que contienen los elementos dados, en forma tal que se aportan los elementos nutritivos en las cantidades deseadas.

Al preparar estas mezclas comerciales no sólo se tiene en cuenta las necesidades del eventual usuario sino también la conservación del producto por cuanto los fertilizantes que ordinariamente se emplean para hacer mezclas (nitrato desoda, sulfato de amonio y cloruro de potasa) son delicuescentes, o sea que se liquidan al absorber la humedad del aire, y pueden hacer que la mezcla adquiera un estado físico desfavorable.

Para evitarlo, se incorporan a la mezcla sustancias secadoras y-a la vez- útiles al suelo que se desea abonar como nitratos Orgánicos, cianamida cálcica, caliza dolomítica, etc. que se conocen como "mejoradores", "enmiendas" o "correctores" pues modifican las propiedades físicas del terreno.

Tan importante es el mantenimiento de la composición que la mayoría de los fertilizantes completos llevan-por lo menos-unos 140 Kg. por tonelada de materiales que tienen por objeto conservar la condición física deseable.

Ahora bien, la mayor parte de los fertilizantes mezclados tienden a dejar un residuo ácido en el suelo, debido a la influencia dominante de alguno de los materiales nitrogenados. Para absorber tal efecto se agrega al fertilizante caliza dolomítica en la proporción que requiere la neutralización del residuo ácido. La mezcla preparada con dichos recaudos se conocen como "neutros".

Se debe hacer presente que la utilización de fertilizantes completos permite reducir el costo del abono por unidad de nutriente. Debido a este factor los productos mezclados suministran una cantidad preponderante de material fertilizante utilizado, notándose una curva pronunciada en el aumento de ese tipo de abonos, particularmente en aquellas zonas que son provistas en forma errática con materiales fertilizantes de distinta naturaleza. En realidad, los fertilizantes completos obtienen una mayor respuesta agronómica que la aplicación individual de los distintos elementos que los componen.

Naturalmente, ello es de grandes consecuencias económicas y se ha procurado alcanzar las máximas posibilidades que tal alternativa ofrece. Es así que se llegó a la producción de fertilizantes "complejos" que, a diferencia de los completos (mezclados) son obtenidos partiendo de materias primas naturales básicas que son combinadas por procesos químicos.

Por otra parte cabe destacar que la eficacia de una mezcla fertilizante no sólo depende de la cantidad de elementos nutritivos que contiene sino así también de su resis-

tencia a apelotonarse o a absorber la humedad (pues en ambos casos la aplicación se entorpece enormemente), de que los productos utilizados para elaborar la mezcla no tiendan a separarse (por su peso o por su forma) con los movimientos del transporte o de la máquina fertilizadora, (puesto que en ese caso la aplicación sería muy poco uniforme) y que la relación entre las materias primas constitutivas de la mezcla sea todo lo balanceada y aconsejable para el suelo o cultivo a tratar.

Tales necesarias características deben ser tenidas en cuenta por el agricultor que prepara sus propias mezclas fertilizantes, ya sea por haber decidido emplear fórmulas que no provee el comercio o bien por resultarle conveniente por disponer de materias primas o subproductos a bajo precio y/o de mano de obra permanente que en ciertas épocas del año pueden afectarse para este tipo de elaboración (sin aumentar los gastos fijos).

Es importante insistir sobre la diferencia entre los fertilizantes completos o mezclados (donde dos o más elementos nutrientes están combinados como resultado de una operación puramente mecánica de mezclado de abonos monoelementales) y los fertilizantes complejos, que son el resultado de una síntesis química donde los elementos nutritivos se originan dentro del producto, que -por tal razón- son definitivamente superiores. Por otra parte, los costos de su producción demuestran las economías que resultan de la producción simultánea de diversos elementos nutrientes por un proceso de etapa única.

No sólo eso sino que, concurrentemente, este tipo de fertilizantes ofrece ventajas de otra índole cuya incidencia conjunta ha inducido a su rápida aceptación por el mercado, donde el consumo de tales abonos ha crecido-desde su introducción relativamente reciente-a un ritmo mucho más rápido que la de otros productos alimenticios para plantas. Entre dichas ventajas, además de las ya mencionadas, resulta de interés comentar que las características mecánicas de los fertilizantes complejos hacen que los mismos sean excelentes para su aplicación inmediata, puedan ser elaborados en relación a necesidades específicas, evitan los efectos negativos unilaterales que puede llevar a tener este tipo de aplicación de nutrientes, su costo de transporte y aplicación es reducido, como así también es baja la inversión de capitales que requiere su producción.

6. GRADOS Y FORMULAS DE FERTILIZANTES

Se acostumbra a identificar a las mezclas fertilizantes por tres números que configuran lo que es llamado la "fórmula fertilizante" y que indican el porcentaje de elementos nutritivos asimilables que contiene, generalmente en el orden siguiente:

Nitrógeno (N)

Fosfato (P) expresado en ácido fosfórico (P_2O_5)
asimilable.

Potasa (K) expresado en óxido de potasio (K_2O)
soluble en agua.

En consecuencia y dado que en la designación de la fórmula se omiten otros elementos eventualmente contenidos en el fertilizante, cuando se menciona un 5-10-5 se está refiriendo respectivamente el porcentaje de nitrógeno total, el porcentaje de ácido fosfórico asimilable y el porcentaje de potasa soluble en agua que integran la combinación de nutrientes.

También, los fertilizantes se agrupan de acuerdo a la "relación" que existe entre los nutrientes (N-K-P). Vale decir que la fórmula 5-10-5 puede expresarse simplemente como la relación 1-2-1 donde la unidad es igual a 20 libras de elemento pero por tonelada corta del producto (2000 libras).

7. ECONOMICIDAD DE SU APLICACION

La incidencia económica del uso de fertilizantes ya ha sido analizada "en extenso" en el capítulo anterior y el problema será asimismo analizado en los siguientes, al desarrollar los temas específicos a que se dedicarán los mismos. No obstante ello es oportuno hacer aquí presente algunos aspectos que no por ser generales dejan de tener fundamental importancia.

En efecto, se debe tener en cuenta que, ya sea que se compre un fertilizante combinado-listo para usar-o los componentes separados como nitrato de soda, sulfato de amonio, etc., siempre es importante obtener de dichos productos una alta concentración de nutrientes por cuanto de dicha forma se tiende a reducir el precio por elemento nutritivo com-

tenido.

Tomemos, por ejemplo, un producto que conteniendo 25% de nitrógeno cuesta m\$ⁿ 6.000 la tonelada, y otro que conteniendo 20% de nitrógeno cuesta m\$ⁿ 5.000. En el primero de los productos considerados la unidad de nitrógeno, o sea el kilogramo de nitrógeno costará m\$ⁿ 24, y en el segundo m\$ⁿ 25.

Un análisis de los precios indica que, normalmente, cuanto mayor es la concentración (tanto en cuanto a la asimilabilidad como al porcentaje de elementos contenidos) mayor es la cantidad de los elementos nutritivos, obtenida por el dinero gastado. Ello resulta generalmente así aún frente al costo aparentemente más alto que tienen los concentrados, pues los mismos ofrecen costos inferiores de manipuleo, transporte y almacenaje por unidad de elemento nutriente, lo cual hace relativamente económico este tipo de producto.

Pero la económica utilización de abonos no sólo depende de la combinación de elementos y su concentración, pues también es fundamental la oportunidad y el método de aplicación ya que un fertilizante debe aplicarse en el punto o zona del suelo que más convenga para la planta.

No es objeto de esta investigación analizar las diferentes variantes que en tal aspecto se ofrecen y que de por sí constituyen toda una técnica (cuyas variantes esenciales se informan más adelante), pero si el insistir en la importancia de utilizar racionalmente los fertilizantes para asegurar su eficacia económica.

Por otra parte, se debe destacar que la determinación

4

del valor agrícola de un fertilizante no resulta tarea sencilla pues se pone en contacto un material, que puede sufrir fácil transformación, con dos elementos muy variables: el suelo y el cultivo.

En efecto, las condiciones del suelo varían continuamente, no sólo de un año al siguiente sino también gradualmente dentro de la misma estación. La cantidad y clase de fertilizante aplicado debe hacer frente en lo posible a estas variaciones y-además- el suelo y el fertilizante agregado reaccionan fuertemente entre sí (química y biológicamente) aumentando o disminuyendo la eficacia de la fertilización. En consecuencia, al decidir la cantidad y calidad de abonos, también se debe tener en cuenta tal circunstancia.

Asimismo, también el clima tiene-a su vez-influencia sobre el suelo, el cultivo y (directa o indirectamente) sobre el fertilizante.

El problema es evidentemente tan complejo, que en el mejor de los casos, la clase y cantidad de fertilizantes aplicados son el resultado de estimaciones y conjeturas basadas, lógicamente, en los análisis químicos del suelo, informaciones técnicas, ensayos y otras experiencias conocidas. Al respecto es oportuno hacer presente que sólo cuando el suelo se encuentra en buenas condiciones (en materia de granulación, drenaje, materia orgánica, cal y otras condiciones) puede estimarse más o menos satisfactoriamente la cantidad de fertilizante a utilizar.

Es importante tener siempre presente que los rendimientos muy elevados obtenidos por la fertilización no son

siempre los que dan el máximo interés sobre el dinero invertido. En otras palabras, en la práctica de la fertilización interviene como factor decisivo la ley de los rendimientos decrecientes de modo que resulta aconsejable aplicar experimental y repetidamente cantidades moderadas de fertilizantes hasta que pueda determinarse la cantidad óptima a utilizar para un cultivo determinado.

Por otra parte la decisión de utilizar o no fertilizantes en una explotación agropecuaria es, en esencia, un problema económico vinculado sin lugar a dudas a los precios de los productos cosechados.

Por ende, no debe pasarse por alto que los fertilizantes son utilizados por el agricultor principalmente con el objeto de lograr una ganancia que está representada por la diferencia entre—por un lado—el valor de los mayores rendimientos resultantes del uso de fertilizante y—por el otro—el costo de los abonos (inclusive de su aplicación) más el costo de cosechar y almacenar las cantidades adicionales obtenidas.

En general, a mayores ganancias logradas por vía de la fertilización, mayores son las cantidades de abonos utilizados por unidad de tierra cultivada. Por ejemplo, en la agricultura extensiva la mayoría de los cultivos tienen un contenido relativamente bajo de elementos nutritivos. Por otra parte, las frutas, los vegetales y el tabaco tienen un alto contenido de nutrientes, pero también un alto valor comercial. Por consiguiente, las aplicaciones promedio de fertilizantes para estos últimos cultivos, son dos o tres veces

las que se aplican en la agricultura extensiva.

Sin embargo, ya hemos visto que un enfoque netamente comercial es sólo parte de la razón para aplicaciones adecuadas de abonos. En efecto, en muchas regiones tales aplicaciones son indispensables, no sólo para lograr cosechas mejores y más abundantes, sino también porque el agotamiento de los suelos sin la incorporación de elementos nutritivos a los mismos, podría luego de algunos años, afectar seriamente la actividad agrícola.

Finalmente, se debe reiterar que las técnicas de fertilización de suelo ofrecen distintas variantes que en ciertos casos permiten solucionar problemas del suelo sin recurrir a fertilizantes comerciales. Al efecto, ya se ha ofrecido un esquema donde se pueden apreciar las principales formas de acción. (Anexo N° 15)

8. ELECCION DEL FERTILIZANTE. CANTIDAD A UTILIZAR (DOSIS) Y FORMAS DE APLICACION

Para seleccionar el fertilizante a aplicar generalmente se parte de un análisis de los suelos mediante un rápido ensayo químico del mismo con el objeto de determinar el contenido de nutrientes.

Con dicha base y en relación tanto a la composición mecánica del suelo (arenoso, arcilloso, etc.) como al cultivo a desarrollar se determina la fórmula de fertilizante más adecuada para alcanzar el propósito perseguido. En el anexo N° 16 se señalan las proporciones de nutrientes deseables por

cultivo y que, en caso de deficiencia del suelo, se deben alcanzar con fertilizantes.

En virtud de la compleja incidencia de factores que como ya se ha comentado en el punto anterior-son de difícil apreciación, generalmente se hacen ensayos de distintas alternativas sobre el suelo (a cuyo efecto se la divide en parcelas una de las cuales, sin fertilizar, recibe la denominación de "testigo") a fin de apreciar los resultados. Esta investigación suele ser realizada por centros regionales de experimentación gubernamentales que divulgan entre los agricultores las respuestas más favorables al problema analizado.

También ya hemos visto que la determinación de la cantidad de fertilizante a aplicar es fundamentalmente un problema económico.

A medida que aumentamos las dosis de fertilizantes aplicadas a un suelo, los rendimientos obtenidos por kilogramo de producto utilizado, tienden a disminuir hasta llegar el caso en que un aumento de la cantidad de fertilizante empleado no provoca ningún aumento de rendimiento.

Se debe entonces hallar la dosis que por cada unidad de fertilizante utilizado produzca el aumento máximo en lo que respecta a los beneficios económicos que de esta práctica cultural pueden esperarse. Por encima de esa cantidad, la abonadura va haciéndose cada vez más antieconómica.

Ya hemos visto algunos de los múltiples factores que intervienen en la producción vegetal y que impiden poder fijar una dosis de fertilizante de tipo general, adaptable a cualquier suelo, clima y planta de una región. En consecuen-

cia, la determinación de la cantidad de abonos a aplicar también es un problema que se resuelve por medio de ensayos tentativos.

No obstante ello y con el sólo propósito de ofrecer una imagen orientativa de la medida en que son aplicados los nutrientes, señalaremos como base general las siguientes dosis:

Nitrógeno (N): 100-180 Kg/Ha

Fósforo (P_2O_5): 80-100 " "

Potasio (P_2O): 150-200 " "

Por tal razón, es posible señalar que para todos los cultivos comunes (excepto los de jardín y huerta) las aplicaciones de fertilizantes son relativamente livianas. Vale decir que una fuerte fertilización equivaldría al añadido de menos de 500 Kgs. de elementos puros por hectárea o sea el equivalente de 1000 Kgs. de abonos compuestos de alta concentración. Para ilustrar esto con una similitud cabría decir que tal abonadura equivaldría a un terrón de azúcar en 50 litros de agua (considerando 1 Ha. de tierra arable con espesor de 20 cm.)

Corrientemente se calcula la cantidad de fertilizante a utilizar sobre la base de la cantidad de elementos nutritivos extraídos del suelo por los productos cosechados, cuyas necesidades al respecto se detallan en el Anexo N°

Para finalizar consideramos de interés hacer presente algunos aspectos relacionados con la aplicación de fertilizantes.

Al respecto es importante tener en cuenta que una

correcta aplicación significa colocar el fertilizante de tal forma que no perjudique al cultivo, pero al mismo tiempo que la planta pueda absorber el máximo de los nutrientes que necesita y en el momento más oportuno.

Hasta hace unos pocos años la forma de aplicar los fertilizantes no presentaba mayores problemas debido a que los productos utilizados no eran muy concentrados, ni se usaban tan grandes cantidades como para causar daños a las semillas o plántulas.

Seguramente este problema irá agravándose especialmente si consideramos que ya se fabrican productos altamente concentrados, de allí que una adecuada aplicación exija del agricultor contar con máquinas perfeccionadas, y aún así deberá tenerse la precaución de controlarlas durante el proceso de distribución a los efectos de verificar que las cantidades aplicadas sean las previstas.

Los distintos procedimientos son:

a) Al voleo: El fertilizante es aplicado sobre toda la superficie del campo lo más uniformemente posible. Puede hacerse antes o después de arar. En este último caso se pasa una ras-tra de discos u otro instrumento para enterrar el fertilizante. Es un método ideal para las abonaduras de fondo, o sea las previas a la implantación de un cultivo que ocupará el terreno varios años (frutales, alfalfa). Es el método más usado cuando se pretende levantar el nivel de fertilidad de un suelo en forma paulatina.

b) En bandas: El producto es aplicado en bandas a uno o ambos lados de la semilla. Aunque esta aplicación localizada permi-

te disminuir la cantidad aplicada de fertilizante en comparación con el método anterior, puede entorpecer o impedir la germinación de la semilla. Se aconseja hacer las aplicaciones a distancias de 5 ó 10 cm. al costado de la semilla y 5 ó 10 cm. por debajo del nivel de ésta en el suelo. Con la maquinaria adecuada estas distancias se obtienen sin mayor dificultad. Las plantas muestran tendencia a proliferar sus raíces en estas zonas enriquecidas del suelo. Esta forma de aplicación, conjuntamente con la granulación de los fertilizantes, son medios efectivos de retardar las retrogradaciones, al disminuir las superficies de contacto entre suelo y fertilidad.

c) Sobre el cultivo: Considerando que al comenzar su crecimiento las exigencias del vegetal son menores, se aplica parte del fertilizante al sembrar y el resto en etapas posteriores del desarrollo. Esta aplicación puede hacerse al voleo sobre todo el cultivo (cereales, pastoreos), o al costado de las plantas aprovechando en lo posible las labores culturales normales (maíz, algodón). De esta forma los probables daños son menores que con las aplicaciones localizadas al sembrar.

d) Aplicación de fertilizantes líquidos: Los fertilizantes que se venden al estado líquido o susceptibles de solubilizarse en agua, pueden aplicarse al realizarse el transplante; es la llamada fertilización de "arranque" o de "partida", la cual permite a las plantas iniciarse en condiciones óptimas de nutrición. Muchas veces los fertilizantes líquidos se aplican pulverizándolos sobre el suelo y luego se entierran con las labores, o por medio de máquinas que profundizan las soluciones

fertilizantes cerca de las raíces.

Aquí también debemos considerar el caso del amoníaco anhidro, que si bien se encuentra al estado líquido en el tanque de las máquinas aplicadoras, se convierte en gas en cuanto queda en libertad en el suelo. Las aplicaciones se hacen a profundidades de 10 a 15 cm y mayores y aunque el suelo puede absorber grandes cantidades de este gas, se aconseja cubrir los surcos inmediatamente después de la aplicación, para prevenir pérdidas de amoníaco.

e) Aplicaciones foliares: Consiste en pulverizar sobre el follaje de las plantas un fertilizante líquido. La mayor dificultad en suministrar nitrógeno, fósforo y potasio, es darle a las plantas las cantidades necesarias sin producir quemaduras en las hojas, y sin manejar grandes volúmenes de agua o realizar gran número de aplicaciones. Es muy usado para aplicar oligoelementos en razón de la poca cantidad de producto que se utiliza.

Las concentraciones son variables; en el caso de la urea, por ejemplo, puede oscilar entre menos del 1% (1kg. de urea en 100 lt. de agua) para frutales y hasta el 20 ó 30% para trigo y pasturas. Se aprovecha para hacer simultáneamente los tratamientos antiparasitarios o herbicidas.

Es un método reservado para situaciones especiales en que las raíces no funcionan normalmente (sequía, inundaciones, trasplantes) o cuando por situaciones imprevistas faltan nutrientes en el suelo (lluvias abundantes que lavan el suelo o insolubilizaciones de elementos menores por excesivo encalado). Las cantidades de solución a usar pueden variar desde

200 lts. por hectárea a 800 lts. según concentraciones y superficie foliar a tratar (ambas caras de la hoja tienen igual capacidad de absorción).

f) Aplicación en árboles frutales: Tratándose de árboles en producción el problema estriba en hacer llegar los fertilizantes hasta las raíces, sabemos que los nitratos pueden profundizarse en el suelo a favor de las lluvias o riegos. En cambio, los amoniacales junto con los fosfatados y potásicos, son retenidos por el complejo arcillo-húmico, y su movilidad es escasa.

Para obviar este inconveniente, se efectúan perforaciones de 30 a 40 cm. de profundidad, 3 a 4 cm. de diámetro y en ángulo de 45° debajo de la copa del árbol y a cierta distancia del tronco. En ellos se coloca el fertilizante calculado para cada planta. Se usan también inyectoros a presión que enterrados en el suelo inyectan los fertilizantes líquidos. Otra forma también muy empleada para fertilizar árboles frutales es aplicar los fertilizantes sólidos sobre la superficie del suelo formando anillos debajo de la copa del árbol y separado 50 cm. a 1 m. del tronco, o en franjas cercanas a las plantas para luego ser enterrados con el arado.

g) Maquinaria utilizada: La aplicación mecánica de fertilizantes se realiza al voleo sobre toda la superficie del suelo en bandas continuas o por golpes o banda discontinua. El equipo puede consistir en máquinas para aplicar fertilizantes exclusivamente; sembradora y distribuidora de abonos simultáneas, o bien aplicadora de fertilizantes al mismo tiempo que efectúa labores culturales. Para fertilizantes líquidos en el

suelo o sobre la planta.

Las máquinas distribuidoras constituyen otro factor de importancia. Poseyendo máquinas de modelos más perfeccionados los problemas se reducen al mínimo. En cambio, otras máquinas podrían no alcanzar a distribuir en una sólo pasada todo el fertilizante calculado, encareciendo la fertilización. Podría esto solucionarse usando productos más concentrados, lo cual permitiría aplicar menor kg. por hectárea. Podremos reemplazar, por ejemplo, una aplicación de 500 kg/Ha de un producto al 20% de concentración, en elementos nutritivos, por una de 250 kg/Ha de otro fertilizante al 40%.

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA correspondiente al Capitulo II.

Gustafson, A.F. - Handbook of fertilizers. Nueva York. 1939

Collings, E.L. - Commercial fertilizers. Filadelfia. 1941

Bear, F.E. - Theory and practice in use of fertilizers. Nueva York, 1938.

Voisin, A. - Leyes científicas en la aplicación de los abonos. Madrid, 1966.

Matthei, A. - Suelos y abonos. Santiago de Chile, 1942.

Tisdale S. y Nelson W. - Soil fertility and fertilizers. Nueva York. 1956.

INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Guía para la utilización racional de fertilizantes - Barrera, E., Buenos Aires, 1961.

CAPITULO III

CAPITULO III

ASPECTOS TECNOLOGICOS FUNDAMENTALES

La debida apreciación de los problemas y perspectivas de la industria de fertilizantes exige, cierto conocimiento previo del proceso tecnológico que involucra tal actividad.

Desde luego las economías de escala y la disponibilidad de las materias primas a utilizar, en condiciones de cantidad, calidad y precio como así también las exigencias cualitativas del mercado son -en definitiva- los determinantes de la tecnología a adoptar y ello supone una variedad de alternativas, cuya multiplicidad excede la posibilidad de enunciarlas que permite el alcance de este estudio.

No obstante, a título ilustrativo, y con el objeto de ofrecer un esquema de lineamientos que hacen a la comprensión del proceso fabril, a continuación se reseñan los aspectos básicos que -especialmente desde un punto de vista económico- particularizan la producción de fertilizantes nitrogenados, fosfóricos, potásicos por vía de síntesis química, dado que sólo hacia ellos está dirigido el tema de investigación.

1. PRODUCCION DE FERTILIZANTES NITROGENADOS

Actualmente la fijación de nitrógeno a bajo costo y

en cantidades se lleva a cabo sobre la base de la fabricación de amoníaco.

En efecto, como puede apreciarse en el Anexo N° 24, dicho producto no sólo puede usarse directamente como fertilizante sino que también es el "intermediario básico" para la producción de los otros tipos de abonos nitrogenados, cuya obtención es aconsejable se efectúe en plantas integradas a fin de dar el mayor valor económico al amoníaco. Es así como se encara: la reacción entre el amoníaco y el anhídrido carbónico que da lugar a la formación de la urea; la obtención del nitrato de amonio, para lo cual es previa la fabricación del ácido nítrico (oxidando el amoníaco y absorbiendo sus óxidos en agua) para hacerlo reaccionar con el amoníaco y la formación del sulfato de amonio, mediante la combinación del amoníaco con el ácido sulfúrico.

Por ello y dado que el amoníaco es un compuesto obtenido del petróleo o gas natural, la producción de fertilizantes nitrogenados debe ser encuadrado como industria petroquímica. Conviene advertir que prácticamente todo compuesto petroquímico se puede derivar de hidrocarburos tradicionales, como carbón y coque, pero su producción, a partir del petróleo o el gas natural, es menos costosa, a causa de ciertas ventajas técnicas relacionadas con la facilidad de transporte y procesos de fabricación más expeditos.

El amoníaco sintético es fabricado con gran variedad de materias primas y es posible que existan cambios en la situación de la materia prima. Europa Occidental aún se basa en el carbón para ligeramente más de la mitad de su producción

de amoníaco sintético, las fuentes de hidrocarburo suplen el conjunto del resto, sólo una pequeña parte proviene del hidrógeno electrolítico. El Japón se ha volcado más francamente a las fuentes de hidrocarburo y todavía tiene una proporción bastante más alta de hidrógeno electrolítico que Europa. Los Estados Unidos, con su abundante gas natural, prefiere casi completamente los hidrocarburos. Sólo 1,5% se basa en el carbón y el 4% en operaciones electrolíticas.

Un resumen de las plantas en operación o en construcción en el resto del Mundo Libre demuestra un plan extremadamente inclinado hacia los hidrocarburos. Cerca del 63% se basa sobre ellos, 27% en el carbón y 10% en la electrolisis. En el Mundo Libre en su totalidad, 57% del amoníaco proviene de los hidrocarburos, 36% del carbón y 6% del hidrógeno electrolítico.

Sólo hace relativamente pocos años, el amoníaco sintético se basaba casi exclusivamente en el carbón. La actual distribución indica la rápida tendencia hacia las fuentes de hidrocarburo de menor costo.

A pesar de ello, el uso del gas de horno de coque, que en sí, es un subproducto de la fabricación del acero, ha de continuar también, aunque la cantidad de coque por tonelada de acero está bajando debido a los adelantos tecnológicos. La electrolisis continuará siendo una fuente de material en situaciones especiales donde puede conseguirse energía hidroeléctrica a costo extremadamente bajo, o donde una demanda concurrente de soda cáustica y cloro suministra una corriente de subproducto de hidrógeno que puede así ser

usado en forma económica. Sin embargo el gran abastecimiento de materiales de hidrocarburo de bajo costo, particularmente nafta, hará continuar la marcada tendencia hacia los hidrocarburos como materia prima principal para la economía.

Por razones obvias, no es posible analizar en el presente estudio, con rigor, todos los aspectos a la producción de esta industria. Sin embargo, es útil presentar un examen somero de los factores que hacen a su grado de economicidad.

En tal sentido conviene subrayar que una de las características peculiares de la industria petroquímica es la de permitir la utilización de una variedad de procesos, usando insumos completamente diferentes, para obtener el mismo producto. Por tal razón, el análisis de aspectos como economías de escala, índice de utilización de la capacidad, localización, etc., tiene que variar en casos específicos según el proceso que se emplee. Esto quiere decir que cada planta tendrá su propia estructura de coste, de manera que las conclusiones que siguen sólo tienen aplicación de carácter general.

Casi todo producto petroquímico puede ser manejado en forma líquida. Ello significa que las plantas presentan un conjunto espectacular de tubos, válvulas y tanques para la elaboración, transporte y almacenaje de la producción. Además la técnica usada en el manejo y elaboración de estos productos requiere usualmente plantas complejas, automáticas y de producción continua.

A medida que aumenta la escala, los costes de construcción por tonelada disminuyen más que proporcionalmente en relación con el tamaño de la planta. Hay otros factores que

operan en el mismo sentido: las plantas grandes, por ejemplo, usan en general menos mano de obra por unidad de producción que las pequeñas; además, en las grandes se puede obtener un empleo más eficiente de agentes químicos catalíticos, agua y energía, lo que representa economía adicional en los costes.

Otro factor que tiende a reducir éstos es que, sobre una escala dada pueden utilizarse métodos alternativos más económicos, mientras que las plantas más pequeñas tienen que operar generalmente con métodos tradicionales costosos. Por último, como casi todo proceso petroquímico produce no sólo un producto principal, sino una serie de otros secundarios, el uso adecuado de los segundos puede significar beneficios adicionales. En la producción normal de una pequeña planta, los productos secundarios no se obtienen en volúmenes suficientemente grandes como para permitir su aprovechamiento en condiciones económicas.

Como resultado de estos factores, la industria petroquímica se caracteriza como un sector en el cual las economías de escala tienen importancia fundamental.

El intercambio de residuos y productos intermedios que usualmente tiene lugar entre plantas petroquímicas justifica un breve examen del problema de los costes de localización. En esencia, el factor más valioso para decidir la localización de una planta es la diferencia entre el coste de transporte de las materias primas y materiales hacia ella, y el de los productos finales hacia el mercado. Entre los insumos no químicos de la industria se encuentran el capital, la mano de

obra, la energía y el agua. Los costes de capital son más o menos iguales cuando el equipo tiene que ser importado o transportado a cierta distancia, lo cual tiende a hacer mínima la importancia de este factor en la mayoría de los casos. Los costes de mano de obra son normalmente pequeños debido a que la industria utiliza una cantidad reducida de este factor de producción. Aún si fuesen más importantes, las diferencias de coste por este concepto, entre una localización y otra, no serían muy grandes dentro de un mismo país o entre países de similar estructura económica. Los de energía pueden variar dentro de cierta escala, siendo más reducidos cuando la planta se localiza dentro de un complejo industrial. Los correspondientes a consumo de agua exigen generalmente que la planta se sitúe cerca de una fuente accesible de este insumo, y su valor en la generalidad de los casos es relativamente bajo.

Los costes de transporte de las materias primas y de los productos finales son generalmente altos con relación a los demás elementos y la diferencia entre el de transporte de esas materias primas y el de los productos finales es con frecuencia apreciable. Consecuentemente, la localización óptima de la planta dependería, fundamentalmente, del balance neto entre los costes de transporte de los dos grupos de productos.

La industria petroquímica se caracteriza por el uso intensivo del factor capital. Cuando se produce con capacidad plena, la amortización de estos gastos en el coste por unidad adquiere un papel secundario en relación con los costes

de los otros insumos. Sin embargo, a medida que la utilización de la capacidad disminuye, los costes fijos por unidad de producción aumentan más que proporcionalmente. Desde este punto de vista, hay que tener en cuenta que la utilización de la capacidad depende de la demanda del mercado para los productos de la industria. Cuando el mercado es demasiado pequeño con relación al tamaño de la planta, o cuando la demanda del producto disminuye por alguna razón, el resultado es una subutilización de la capacidad de producción que repercute en el alza de los costes unitarios.

Otro aspecto importante de la industria petroquímica es el ritmo acelerado de avance en las técnicas de producción. Con frecuencia, los nuevos métodos reducen los costes unitarios de producción en grado significativo. El riesgo de que nuevos progresos vuelvan obsoleto determinado método de producción dentro de un período muy corto siempre está presente. Esto exige que en el momento de considerar un proyecto se conozcan los avances tecnológicos más recientes, y que una vez decidida la construcción de la planta nueva, se proceda rápidamente a su ejecución.

Un último aspecto económico que hay que destacar en esta industria es la incertidumbre y otras peculiaridades del mercado internacional de sus productos. Como resultado de la rapidez con que se suceden los avances tecnológicos, los productos enfrentan una situación de incertidumbre y riesgo frente a la posibilidad de que los equipos resulten obsoletos. En ciertos casos, un nuevo avance en la técnica de producción, o simplemente, la construcción de una planta más

grande, puede reducir drásticamente el precio internacional del producto. Por otro lado, una empresa grande, bien establecida, mediante la separación de mercados, puede usar la práctica del "dumping" en el terreno internacional, vendiendo a un precio más bajo que en el mercado interno. Tal práctica puede ampliarse cuando la firma opera en forma que le permite tener margen de utilidades suficientemente amplio en sus ventas internas hasta el extremo de absorber cualquier pérdida en las ventas internacionales. Al vender en el mercado externo los excedentes de producción, la planta puede producir a plena capacidad, reduciendo así sus costes unitarios.

La escala de producción determina que, en el caso de algunos productos petroquímicos, el mercado adquiera características monopolísticas u oligopólicas; en estas circunstancias, la entrada de una nueva firma en el mercado puede estar sujeta a la posibilidad de un acuerdo con las firmas existentes. Esto añade un elemento de incertidumbre a la operación de la industria.

Todo lo hasta aquí expuesto gravita con especial significación en relación a los problemas que enfrentan los países latinoamericanos por lo que, complementariamente, nos remitimos a lo que al respecto se agrega en el capítulo V de este trabajo.

2. PRODUCCION DE FERTILIZANTES FOSFATICOS

Como se desprende del Anexo N° 25, para la elaboración de estos fertilizantes el punto de partida es el ácido

sulfúrico, a cuyo suministro (que a su vez depende del azufre) está íntimamente ligada la actividad.

Si bien las rocas naturales pueden ser utilizadas (previa molienda fina) directamente como fertilizante, su importancia estriba en el tratamiento con dicho ácido, lo que da superfosfato simples (común o normal), dobles o triples, que se obtienen en plantas capaces de producir hasta 300.000 toneladas por año.

Los fosfatos amónicos (monoamónicos o diamónicos) se obtienen en reacción del amoniaco con ácido fosfórico efectuada en plantas que permiten obtener gran variedad de fórmulas y constituyen los principales integrantes de los fertilizantes complejos.

Finalmente, corresponde señalar que en la elaboración de fertilizantes fosfáticos incide apreciablemente el flete de los minerales y el suministro de los ácidos.

Un aspecto importante a tener en cuenta es el cambio en la producción desde las ubicaciones cercanas a los mercados a los nuevos lugares cerca de la fuente de roca de fosfato. Con este cambio a fertilizantes más concentrados, ya no es ventajoso enviar la piedra a un punto de producción cerca del mercado solamente a causa de las diferencias de concentración dado que productos tales como el fosfato de diamonio, superfosfato triple y ácido fosfórico, son todo en sí más concentrados que la roca de fosfato.

3. PRODUCCION DE FERTILIZANTES POTASICOS

Los fertilizantes de potasa son probablemente los más simples de los tres elementos esenciales nutritivos de plantas desde el punto de vista del proceso. La potasa es casi siempre hallada en el suelo como un mineral soluble, principalmente cloruro de potasio, que sólo necesita ser explotado y refinado antes de ser utilizado.

La tecnología se basa en el tratamiento de dichos minerales con ácido sulfúrico o ácido clorhídrico. La elección de una u otra vía depende de los precios relativos de dichos ácidos.

Se obtiene así, respectivamente el sulfato de potasa o cloruro de potasa que se venden directamente para su utilización como nutrientes o son utilizados en las plantas de fertilizantes complejos (Véase Anexo N° 25).

BIBLIOGRAFIA SINTETICA correspondiente al Capitulo III.

OEA - Organización de Estados Americanos - Estudio sobre fertilizantes.
Año 1961.

Guglielmo, R. - La petroquímica en el mundo. Eudeba. Buenos Aires, 1960.

Molinari, H. - Química general y aplicada a la industria, Barcelona.
1934.

Norris Shreve - Industrias de proceso químico, Madrid. 1954.

Ullman, F. - Enciclopedia de química industrial. Gilli. 1933.

Kirk, R. y Othmer, D. - Encyclopedia of chemical technology, Nueva York
1957.

Revistas consultadas:

"Chemical & Engineering News" - Pennsylvania - ESUU.

"Vision" - Panamá

"Nitrogen" The British Sulphur Corp - Londres.

"Chemical Week" - Mc Graw Hill - Nueva York

CAPITULO IV

CAPITULO IV

PANORAMA MUNDIAL

1. CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCION DE LA INDUSTRIA DE FERTILIZANTES

El Anexo N° 26 exhibe las cifras de producción mundial de fertilizantes sintéticos durante los años 1958/1964. Del mismo se desprende que la producción alcanzó, en 1963/1964, a 37.890.000 tn., lo que equivale al 41% del nivel obtenido en 1958/59. Asimismo se advierte que la producción de nitrógeno aumentó a un ritmo más rápido que la de ácido fosfórico y la de potasa.

Al respecto se debe señalar que la producción de fertilizantes nitrogenados se elevó a 14.840.000 tn. durante 1963/64, lo que supone un aumento del 56% en relación a 1958/1959. Téngase en cuenta que las cifras indicadas no incluyen la producción de China Continental (calculada en 450.000 tn. en 1963/4) ni la producción de nitrógeno para usos industriales (estimada en 2.900.000 tn. en 1963/4).

Durante la primera parte de 1963, funcionaron en el mundo unas 278 fábricas de amoníaco sintético. Otras 43 se hallaban en construcción. Estas fábricas, incluyendo tanto las activas como las que se construían, tienen una capacidad total anual de más de 20 millones de toneladas métricas de nitrógeno contenido. Esto no incluye el sub-producto sulfato

de amonio o la producción de cianamida de calcio, que en conjunto llegan a cerca de 1 millón de toneladas de nitrógeno equivalente.

Las fábricas de amoníaco en operación tienen una producción promedio de cerca de 75.000 toneladas métricas de amoníaco anuales o cerca de 200 toneladas métricas por día. El tamaño medio de las fábricas en construcción es ligeramente mayor. No se incluye aquí ninguna fábrica que no esté realmente en construcción, aunque se ha anunciado los planes para varias fábricas, muchas de las cuales serán construcciones adicionales.

Con la excepción de importantes cantidades en los Estados Unidos, muy poco amoníaco anhidro es usado como tal por los granjeros. En su mayor parte es convertido en derivados sólidos o líquidos de más fácil manejo.

Un detalle aproximado de los subproductos de la producción mundial de fertilizantes de nitrógeno, en términos de nitrógeno, demuestra que la categoría mayor la constituyen el nitrato de amonio y el nitrato de amonio calcáreo. Ambos representan más de un tercio de la producción mundial total. El sulfato de amonio y el nitrato sulfato de amonio representan en conjunto escasamente menos del 30% de la producción mundial. Urea, el derivado de crecimiento más rápido, aún representa una parte relativamente pequeña de la producción mundial con 8% del nitrógeno mundial total. Varios otros productos representan el resto. (Véase Anexo N° 27.)

La distribución geográfica de esta producción se halla muy concentrada en los países más industrializados. Un

38% de esto está en Europa Occidental mientras que un 14% estimado se halla en Europa Oriental. América del Norte y Central tienen cerca del 33%, y Asia, principalmente Japón, cerca del 13%. Estas zonas representan cerca del 96% de la producción mundial. Sin embargo, esta concentración tiende a variar con la instalación de nuevas plantas ubicadas en los países en desarrollo, que en su mayoría son agrícolas y que poseen niveles bajos de industrialización. En el Anexo 28 puede apreciarse esta situación.

Al presente, conforme las últimas estadísticas disponibles, Estados Unidos es el mayor productor de nitrógeno del mundo y es el país cuya actividad configura los niveles de producción de América del Norte y Central (4.430.000 tn. en 1963/4). Luego le siguen la U.R.S.S. y la República Federal Alemana (que en 1962/3 contribuyeron con casi el 20% de la producción mundial de nitrógeno), el Japón (9%) Francia e Italia (6% cada una) y el Reino Unido (4%).

El Anexo N° 29 permite apreciar que en la U.R.S.S. la actividad aumenta muy rápido registrándose incrementos anuales que alcanzaron al 24%. En cambio, en Europa y América del Norte y Central las variaciones anuales son del orden de, respectivamente, el 10% y 14%. Asia ha ampliado ininterrumpidamente la producción a un ritmo similar (12%). En cambio África, Oceanía y América del Sur por el momento presentan cifras más bien erráticas.

Los fertilizantes fosfáticos demuestran varias diferencias notables comparando con los materiales de nitrógeno. En primer lugar, el uso de estos materiales se hallan en una

etapa más madura que la del nitrógeno y el ritmo de crecimiento es considerablemente menor. Aunque los fosfatos han sido usados en cantidad durante mucho más tiempo que el nitrógeno, su consumo y producción totales han sido sobrepasados en años recientes por los del nitrógeno. Este continuará creciendo con un ritmo algo más rápido que el fosfato durante varios años. La producción total de fertilizantes fosfáticos, en términos de P_2O_5 , llegó a 12.460.000 tn. en 1963/1964 (sin tener en cuenta la producción de China Continental que para 1962/3, fué estimada en 120.000 tn.) lo que representa un aumento del 36% en comparación con la de 1958/59. (Véase Anexo N° 30). En 1963/64 los Estados Unidos produjeron casi el 28% del total mundial, seguidos por la U.R.S.S. (9%), Francia y la República Federal de Alemania (7% cada una). Australia y el Japón proporcionaron en conjunto el 10% de ese total. En Italia, el Reino Unido, España y Bélgica se producen también grandes cantidades de fertilizantes fosfatados.

Las sustancias fosfatadas se hallan ampliamente distribuidas en la naturaleza, pero los yacimientos de fosforita explotables con arreglo a las actuales técnicas mineras se encuentran en ciertas zonas de los cinco continentes y en algunas islas del Pacífico, el Océano Indico y el Mar Caribe.

Parece razonable esperar que en los próximos años las actividades de producción se aparten de los sitios vecinos a los mercados para ubicarse en lugares cercanos a las fuentes de fosforita, pues la mayor parte de los abonos fosfatados que se emplean en el mundo se obtienen tratando la fosforita

con ácido sulfúrico para formar el superfosfato normal (simple). La combinación de la fosforita con el ácido fosfórico o con el amoníaco tiende a tener menor importancia relativa. Mediante el empleo de otros ácidos (como ser el ácido nítrico) aún se obtienen cantidades relativamente más pequeñas de fertilizantes fosfatados.

Es más difícil definir la capacidad mundial de fertilizante de fosfato que la de nitrógeno. Gran parte de esa capacidad se halla en forma de fábricas que sólo hacen superfosfato normal y que, generalmente, sólo trabajan parte del año. Así, su capacidad absoluta es considerablemente mayor de la que es utilizada. Además, un importante fertilizante de fosfato, (particularmente en Europa) es básicamente la escoria y, por ser un subproducto de la industria del acero, es muy difícil definir su capacidad precisa de producción.

Por esa causa, al contemplar la distribución de la producción entre los varios productos fosfáticos, es más significativo considerar las verdaderas cifras de producción que las cifras de capacidad. En términos de productos primarios, esto es, el primer producto fabricado de la roca de fosfato, superfosfato normal, es todavía el material producido en mayor volumen. Representa el 54% de la producción mundial total de fertilizante de fosfato con base de P_2O_5 . El superfosfato triple representa el 13%, la escoria básica el 14%, incluyendo el resto fosfatos de amonio, nitrofosfatos, ácido fosfórico y otros. Debe recordarse que una gran proporción de estos productos de fosfato son aún más procesados en

fertilizantes compuestos y mixtos.

Las fábricas que hacen el fertilizante de fosfato han sido generalmente ubicadas cerca de los mercados definitivos. Esto se hace principalmente porque la roca de fosfato es más concentrada que el superfosfato normal y es así más barata para enviar. La producción aproximada de fertilizantes de fosfato según zonas geográficas demuestra que Europa Occidental está en primer lugar con escasamente más de 4 millones de metros cúbicos de P_2O_5 , un 39% del total mundial. Sigue América del Norte con 2,8 millones o sea el 27% del total mundial. Estas dos zonas representan los dos tercios de la producción mundial.

Los datos relativos a la producción de fertilizantes potásicos aparecen en el cuadro N° 31.

La producción mundial de potasa aumentó notablemente en 1963/64; más de un 7%, llegando así a los 10,6 millones de toneladas de K_2O .

Entre los factores que contribuyeron a ello, los principales fueron la nueva cifra de producción del Canadá y la expansión de la producción en los Estados Unidos, la República Federal de Alemania, Francia, Alemania Oriental y la U.R. S.S.

En los Estados Unidos, la industria de la potasa, mayor que en ningún otro país, elevó el nivel de su producción un 8% por encima del de 1962/63, año en que dicho nivel casi no varió, por efecto de una huelga que duró dos meses.

Entre los países que se hallan en segundo término como abastecedores de potasa, registraron modestos incrementos

de la producción Israel, Italia, Chile y España.

2. EL CONSUMO DE FERTILIZANTES

El empleo de los fertilizantes comerciales se introdujo en casi todos los países del mundo a principios del siglo actual y la tendencia de su consumo sufrió distintas alternativas hasta después de la Segunda Guerra Mundial.

Al acabar la misma el consumo del mundo había descendido a un nivel de 7.500.000 tn. y volvió a crecer con un ritmo más rápido, que hizo que -desde entonces- aumentara en un 380%, al orden de las 36.340.000 tn. (Año 1963/4).

En el Anexo N° 32 se exponen las últimas cifras de consumo mundial de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa. Las mismas reflejan el aumento sin interrupción de la demanda pues desde que acabó la segunda guerra mundial, los fertilizantes comerciales se han convertido en un factor de creciente importancia en la agricultura porque son indispensables para el mantenimiento de la fertilidad del suelo y porque tanto la productividad como los ingresos agrícolas dependen claramente del empleo de fertilizantes.

En 1945/45, para una superficie cultivada calculada en 1.100 millones de hectáreas en todo el mundo, se utilizaron 7,5 millones de toneladas métricas de toda clase de fertilizantes (N, P_2O_5 y K_2O).

Pero en 1960/61, habiendo la superficie cultivada aumentado sólo en unos 200 millones de hectáreas, las cantidades de fertilizantes utilizados ascendieron a 28,6 millones de to-

neladas aproximadamente, lo que representa un aumento de 280%, en tanto que la superficie respectiva se incrementó en menos de 20%.

Dentro de este total de 1.300 millones de hectáreas cultivadas (excluida la China continental), la superficie en que se aplican los fertilizantes es en la actualidad mucho mayor que en 1945/46, en tanto que las dosis de aplicación se han intensificado apreciablemente en muchas zonas.

En Europa, por ejemplo, el consumo de fertilizantes por hectárea de tierra arable casi se ha cuadruplicado entre 1945/46 y 1960/61.

Salvo el pequeño aumento de la superficie cultivada, el gran incremento de la producción agrícola entre 1945/46 y 1960/61 se debió sobre todo a la elevación de los rendimientos por hectárea.

Hay otros muchos factores como el riego, el buen avenamiento, la mecanización, el empleo de variedades mejoradas la lucha contra los insectos y la aplicación de plaguicidas, que pueden contribuir a elevar los rendimientos agrícolas, pero el uso de fertilizantes comerciales constituye quizá el principal factor determinante del aumento de los rendimientos por hectárea.

El Anexo N° 33 indica la intensidad del consumo de fertilizantes en relación con la superficie de tierras de labranza y agrícolas y con la población total. Rasgo sorprendente del mismo es la concentración del consumo de fertilizantes en Europa, América del Norte y Central y Oceanía (77% del suministro mundial de todos los fertilizantes y só-

lo 30% de la población total mundial) y lo pequeño de la proporción en Asia, la U.R.S.S., Africa y América del Sur (sólo el 23% del total mundial para el 66% de la superficie de tierras de labor del mundo entero).

La máxima intensidad de aplicación de abonos corresponde a Europa, que consume 97 kg. de todos los fertilizantes (N , P_2O_5 y K_2O) por hectárea de tierra labrantía, contra 38 kg. en América del Norte y Central, 28 kg. en Oceanía, 12 kg. en la U.R.S.S., 10 kg. en Asia, 8 kg. en América del Sur y sólo 3 kg. en Africa.

En Europa, el consumo medio de fertilizantes en relación con la superficie de tierra de labranza es relativamente alto aunque hay grandes desigualdades dentro del continente. La máxima intensidad de aplicación se registra en los Países Bajos, que consumen 519 kg. de todos los fertilizantes, frente a 305 kg. en la República Federal de Alemania, 122 kg. en Francia y 27 kg. en Yugoslavia. Es significativo, sin embargo, el hecho de que en los Países Bajos la densidad demográfica por hectárea de tierra labrantía es muy alta, mientras en los otros países es relativamente baja.

Los Estados Unidos se apuntan casi el 90% del total de América del Norte y Central. El Canadá, aunque es un importante productor de cereales, no emplea los fertilizantes sino en cantidades relativamente pequeñas.

La intensidad del consumo de fertilizantes varía mucho de unos países a otros, en Asia. En 1962/63, por ejemplo, el consumo de fertilizantes por hectárea de tierra de labranza en el Japón (donde la densidad demográfica es la más alta

del mundo), Israel y la India fué de 277,85 y 2,9 kg., respectivamente. En Taiwán y la República de Corea del Sur las tasas de empleo son elevadas en comparación con las de los países de Europa Occidental.

Por lo que se refiere a Africa, la República Arabe Unida y Sudáfrica absorben, juntas, más del 60% del consumo continental. Hubo también grandes aumentos relativos en algunos países de América del Sur, como México, Brasil y el Perú.

Asimismo existen grandes contrastes en cuanto a las clases de fertilizantes que más se consumen. El sulfato amónico sigue ocupando el primer lugar en Asia y Oceanía, pero en Europa y en América Central y del Norte ha sido suplantado por el nitrato amónico. En los países escandinavos y en la República Arabe Unida sigue prefiriéndose el nitrato cálcico, cuya fabricación exige energía eléctrica, que es barata. El consumo de soluciones de nitrógeno está aumentando rápidamente en la U.R.S.S., Dinamarca, República Federal de Alemania, Checoslovaquia, Taiwán, Israel y Polonia. Se extiende cada vez más el interés por el consumo de urea. El Japón y los Estados Unidos son, con gran diferencia, los consumidores más importantes de dicho fertilizante, seguidos en orden de importancia, por la República de Corea, Indonesia, la India, México, el Pakistán y el Sudán. Buena parte de la urea empleada en los Estados Unidos se dedica a ingrediente de las soluciones nitrogenadas consumidas en grandes cantidades; en cambio el Japón la utiliza principalmente en forma sólida y para el cultivo del arroz. Las crecientes cantidades de urea consumidas en el Asia Sudoriental se emplean principalmente

para el cultivo del arroz y en el Sudán para el del algodón.

Por lo que se refiere al grupo fosfático, el superfosfato simple sigue siendo el fertilizante más popular, pero el porcentaje de superfosfato concentrado está aumentando rápidamente en Europa, América del Norte y Central y Asia. En la República Federal de Alemania, Francia y Bélgica, sin embargo, se consume más fósforo en forma de escorias de desfosforación que en cualquier otra, a causa de las grandes cantidades de este material procedentes de la industria del acero. La escoria de desfosforación, que en el año de fertilizantes 1904/05 representó casi el 40% del total del consumo mundial de fertilizantes fosfatados, se ha reducido en la actualidad a un 13%.

Respecto a los fertilizantes potásicos, el predominio del cloruro potásico o muriato es mundial y, de acuerdo con la tendencia hacia concentraciones mayores, el porcentaje de muriato bastante concentrado va aumentando progresivamente, con la correspondiente disminución del muriato de escasa concentración.

Hecho característico del período que se examina ha sido la creciente popularidad de los fertilizantes complejos, especialmente en Europa y en América del Norte y Central.

Los consumos por grupos de nutrientes se pueden analizar en los Anexos N° 34, 35 y 36. Adviértase que a Europa y América del Norte y Central (cuya población sólo representa el 29% del total mundial) correspondieron más del 70% de los respectivos consumos. En consecuencia sólo menos del 30% de los fertilizantes fueron utilizados en regiones de nutrición

insuficiente, donde se encuentra gran parte de la humanidad.-

3. COMERCIO INTERNACIONAL

Como puede observarse en el Anexo N° 37 la relación producción -consumo- de fertilizantes varía considerablemente de un continente a otro.

El volumen del mismo en 1963/64 alcanzó, para todos los fertilizantes, a 9.650.000 tn. o sea casi el 27% del consumo total en el mundo. En los Anexos N° 38 y 39 se consiguen las cantidades de fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos, exportados o importados. Del mismo se desprende que Europa continuaba siendo, con notable diferencia, el principal exportador de todos los fertilizantes (1.469.000 toneladas), ocupando el segundo lugar la U.R.S.S. (580.000 toneladas) y el tercero América del Norte y Central (162.000 toneladas). Los demás continentes también son exportadores netos, en consecuencia la corriente del comercio mundial está determinada por los déficits o superávits por producto, en relación a cada continente y país.

Nótese que el comercio mundial de fertilizantes nitrogenados, calculado en 3.330.000 toneladas de N en 1963/64, aumentó sólo un 5%, lo que contrasta mucho con el 12% de incremento de la producción mundial de nitrógeno. Cabe observar que la gran expansión de la demanda nacional en algunos de los países productores de nitrógeno absorbió la mayor parte del incremento de los suministros.

Europa seguía siendo en 1963/64 el exportador neto más importante de fertilizantes nitrogenados, con 883.000 toneladas de N, si bien sus exportaciones netas seguían contrayéndose pronunciadamente. En el mismo año, las exportaciones netas de la U.R.S.S. y de América del Sur fueron de 117.000 y 10.000 toneladas de N, respectivamente.

Los demás continentes fueron importadores netos, el mayor de ellos Asia, con 352.000 toneladas, siguiendo después Africa con unas 230.000 toneladas, América del Norte y Central con 150.000 toneladas y Oceanía, con sólo 42.000 toneladas.

En Europa, los principales exportadores son la República Federal de Alemania, Italia, Noruega, Países Bajos, Francia y Bélgica, mientras que en el resto del mundo las fuentes principales de abastecimiento son el Japón, los Estados Unidos, Canadá y Chile.

Conforme a la tendencia general del año precedente, en 1963/64 una gran proporción del tonelaje objeto del comercio internacional correspondió a la urea y los fertilizantes complejos.

Gracias a un incremento que se estima en casi 16%, el comercio mundial de fertilizantes fosfatados llegó a 1.650.000 toneladas de P_2O_5 en 1963/64.

El factor que más contribuyó a ello fue la expansión de las exportaciones de los Estados Unidos. Los países Bajos Bélgica y Luxemburgo aumentaron sus exportaciones con respecto a las de 1962/63. Europa es la fuente principal de suministros, figurando Bélgica, los Países Bajos, Luxemburgo y la Re-

pública Federal de Alemania como los exportadores más importantes. Cerca de la mitad de las exportaciones europeas se hacen en forma de escorias de desfosforación, pero la proporción de fertilizantes complejos crece rápidamente. Entre los países no europeos, los Estados Unidos, el Canadá, Túnez y el Japón fueron las principales fuentes de abastecimiento.

Finalmente, las exportaciones de fertilizantes potásicos aumentaron casi en 16% en 1963/64, llegando a 4.660.000 toneladas de K_2O . El factor principal de este considerable crecimiento fué la exportación de potasa por el Canadá, la mayor parte con destino a los Estados Unidos y los países del Lejano Oriente y de América del Sur. Alemania Oriental continuó siendo el mayor exportador del mundo (1.161.000 toneladas de K_2O), seguida por la República Federal de Alemania (932.130 toneladas de K_2O).

4. TENDENCIAS DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES

El principal factor de la expansión del empleo de los fertilizantes en todo el mundo ha sido el aumento de consumo en los países en vías de desarrollo. La presión demográfica y las necesidades alimentarias exigen un rápido incremento de los rendimientos agrícolas y éste depende, en primer lugar, de una adecuada aplicación de dichos abonos.

Los rápidos aumentos registrados hasta ahora se han circunscrito a unos pocos países insuficientemente desarrollados en ciertas regiones y en algunos de ellos tales aumentos se han presentado acompañados de un incremento de la pro-

ducción de los cultivos de venta inmediata y de exportación.

Sin embargo se observa un apreciable incremento de las cantidades de fertilizantes que se usan en los cultivos de cereales y otros productos alimenticios (si bien en muchos de los países en fase de desarrollo los progresos han sido lentos) que debe ser estimulado e incrementado a fin de satisfacer los objetivos de nutrición que exige el problema de la alimentación mundial.

Para mantenerse a nivel de su creciente población y efectuar modestas ganancias en los niveles de la nutrición, para 1970 el Lejano Oriente necesitaría cerca de tres veces y media más fertilizantes que los usados en 1959/60. Africa necesitaría 10 veces más y América Latina por lo menos cinco veces más. En contraste con el gran aumento necesario en esas regiones, las zonas bien alimentadas del mundo necesitarían solamente un 24% más que el usado en 1959/60.

Contemplando las necesidades totales de fertilizantes, los requerimientos mundiales serían de 46 millones de toneladas para 1970 y 70 millones para 1980, comparando con la cifra de 28,1 millones para 1959/60, y 37,9 millones para 1963/4. Estas estimaciones no incluyen a China Comunista.

Esta proyección de las necesidades mundiales de fertilizantes destaca la tarea monumental de hacer que el fertilizante sea producido y usado si el mundo debe alimentarse a sí mismo.

Se han efectuado estudios que permiten razonablemente esperar que, en relación a 1959/60, el consumo mundial de nitrógeno se duplique para 1970 pero el mayor consumo variará

ampliamente en los diferentes países pues en aquéllos de nutrición deficiente la demanda deberá alcanzar a un 150% y en los suficientemente nutridos el ritmo de crecimiento no será tan alto, pero estas naciones representarán la mayor parte del aumento real.

El consumo de nitrógeno en Europa Occidental continuará creciendo, pero sucederán aumentos mayores de hasta el 90% más que en 1959/60 en Europa Oriental y en Rusia. El consumo en América del Norte será, en 1970, cerca de un 88% mayor y Oceanía ha de pasar del doble en su uso de nitrógeno (de 33.000 a 80.000 toneladas) durante la década del 60.

Por otra parte no es previsible que el consumo de fertilizante de fosfato aumente tan rápidamente como el nitrógeno y se espera que para 1970 el mundo usará cerca de un 57% más de P_2O_5 que en 1959/60, las regiones deficientemente alimentadas más que doblarán su consumo y América del Norte aumentará su uso en un 37%. Europa Occidental, registrará un incremento de consumo pero los mayores aumentos ocurrirán en Europa Oriental y en Rusia aunque sin superar el 43%.

Asimismo, se espera que el consumo mundial de potasa aumentará casi con el mismo ritmo que el de fosfato.

El mayor aumento de cantidad será en Europa (particularmente en Europa Oriental) y en Rusia, estas zonas y América del Norte usarán 50% más de potasa que la que utilizarán en 1960. Los países de nutrición deficiente usarán cerca de un 100% más.

5. TENDENCIAS EN LOS TIPOS DE FERTILIZANTES UTILIZADOS

Hay cambios en los tipos de materiales fertilizantes que la demanda exige y que la industria produce.

Sin embargo, cometería un descuido si dejase de mencionar algunos de los cambios más significativos durante la década del '60.

En el caso de los materiales nitrogenados, sulfato de amonio, nitrato de sodio y cianamida de calcio, se espera que sean usados casi en el mismo nivel pero el aumento mayor en el consumo se efectuará en otras formas. El nitrato de amonio seguirá creciendo en su uso y un mayor aumento se efectuará tanto en los fosfatos de amonio y urea como en las soluciones de nitrógeno y amoníaco anhidro para aplicación directa.

En el caso de los materiales fosfáticos, la producción de superfosfato tiende a nivelarse pero la producción y consumo de superfosfatos concentrados parece continuar su crecimiento. El aumento principal en el consumo de fosfato se producirá en los fosfatos de amonio, el triple superfosfato y, en menor cantidad, en los nitrofosfatos.

La potasa continuará siendo proporcionada principalmente en forma de cloruro de potasio. El sulfato de potasio y, en menor grado, el nitrato de potasio, serán utilizados para cosechas especiales, pero el uso no se desviará mayormente del cloruro de potasio.

Finalmente, corresponde señalar que -en términos generales- se espera una continua tendencia hacia fertilizantes más altamente concentrados. El ritmo de crecimiento más rápido

para el nitrógeno que para el fosfato y la potasa producirá un cambio importante en las relaciones de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa. En 1907, las relaciones respectivas eran 0,34 a 1.00 y 0,47; ya en 1960 se habían convertido en 0,96 a 1.00 y 0,85; para 1970, serían de alrededor de 1,20 a 1.00 y 0,85.

6. TENDENCIAS DEL COMERCIO

Una comparación entre el fertilizante estimado para alimentar mejor las regiones deficientemente alimentadas y los fertilizantes que se espera sean obtenidos, demuestra que si bien en las mismas se produciría más del doble de fertilizante que en 1959/60 ello sólo representaría cerca del 50% del que necesitan.

Por esa causa, si su standard alimenticio ha de ser mejorado, la deficiencia en la nutrición debería ser corregida con nutrientes abastecidos por las otras regiones, cuya producción de fertilizantes sería cerca de un 50% más que lo utilizado en 1959/60 y cerca de un 25% más que lo que se necesita realmente para mantener su actual standard de nutrición para una creciente población.

Sin embargo, se ha estimado que este fertilizante adicional, por encima del necesario para mantener los standards actuales de nutrición de las regiones en mejores condiciones alimentarias, tenderá a ser usado -en principio- con los siguientes propósitos:

- Para ayudar a producir un excedente alimentario para la ex-

portación.

- Para mejorar aún más los standards de nutrición sobrepasando los actualmente considerados como buenos en las regiones de nutrición suficiente. Mientras que el producto nutritivo promedio en estas regiones es generalmente adecuado, aún hay millones de personas con dietas inadecuadas.
- Para reducir aún más el costo unitario de los artículos agrícolas producidos, utilizando así el fertilizante adicional no tanto como productor de alimentos, sino como reductor de costos y causa de dinero para el granjero.

BIBLIOGRAFIA SINTETICA correspondiente al Capitulo IV.

Williams, A. y Couston, J. - Crops production level and fertilizer use,
Nueva York, 1953.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - World Agricultural
Production and trade, 1960

TVA - Tennesse Valley Authority - Estimated world fertilizer, 1966.

FAO - Analisis de la produccion y consumo mundiales de fertilizantes,
Roma. 1959 y 1964.

Naciones Unidas - Statistical Yearbook.

Banco Industrial de la República Argentina - Estudio sobre fertilizantes. Año 1960.

CAPITULO V

CAPITULO V

LA POSICION DE LATINOAMERICA

Antes de entrar al análisis de la situación argentina en relación al problema estudiado es conveniente reseñar los aspectos pertinentes en relación a Latinoamérica pues ello constituye un marco generalizado que no se debe ignorar y de donde se desprende el caso particular de la República Argentina.

1. IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA GANADERA

América Iatina comprende a México, las cinco repúblicas de América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua) y Panamá, las tres repúblicas del Caribe (Cuba, la República Dominicana y Haití); las dos últimas se dividen entre sí la Española, y América del Sur (compuesta por las siguientes diez repúblicas: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela).

Se extiende desde el Río Grande, la frontera mexicana con los Estados Unidos, hasta el Cabo de Hornos, a sólo 1.120 kilómetros de la Antártida y tiene una superficie de 20.720.000 kilómetros cuadrados, casi la quinta parte de la superficie terrestre. Su población, sin embargo, es de menos de 200 millones -apenas el 7% de la población mundial-. Además, está muy concentrada en unos pocos lugares, especialmente en las húmedas pampas de la Argentina; en San Pablo, en el sudeste de Brasil, en

el valle central de Chile y en la meseta central de México. Gran parte de la superficie total, tanto el norte como el sur del canal de Panamá, apenas tiene caminos y ferrocarriles. Espacios inmensos como los valles del Amazonas y del Orinoco, el Gran Chaco y el norte de México, están virtualmente deshabitados.

Existen, por supuesto, grandes diferencias entre las veinte repúblicas, aparte de las de superficies y poblaciones, y son importantes (que se encuentran también inclusive entre regiones de algunos países) las de clima, topografía, suelo y recursos en general pero, considerados en conjunto, presentan un rasgo común: el rápido aumento de su población, que está creciendo a una tasa muy rápida de casi el 2,5% anual. Esto se debe en gran parte al control más eficiente de las enfermedades que ha reducido la tasa de mortalidad, unido a la alta tasa de natalidad de la mayoría de los países de la región.

En la mayoría de los países de la región, el 60% o más de la población trabajadora está ocupada en la agricultura (Véase Anexo N° 40) en comparación con el 12% en los Estados Unidos y sólo el 5% en Gran Bretaña. Argentina y Chile son las excepciones, siendo el correspondiente porcentaje de sólo 25 y 30% respectivamente.

Ahora bien en general, la agricultura en América Latina es pobre, ineficiente, y casi estéril. Ocupa más de la mitad de la población económicamente activa, pero produce solamente la quinta parte del ingreso nacional. El producto bruto producido por una persona ocupada en la industria manufacturera es casi cuatro veces mayor que el producto bruto producido por

una persona ocupada en agricultura. La población rural recibe solamente la tercera parte del ingreso promedio por persona (Véase Anexo N° 41) y el habitante rural de América Latina tiene solamente el 3% del ingreso que tiene un ciudadano de Estados Unidos.

Pero no se debe olvidar que América Latina exporta más del 15% de su producción. Esta es una proporción elevada. El porcentaje respectivo de los Estados Unidos y de la India es de casi el 5% y es menor aún en Rusia y China. Como puede apreciarse en el Anexo N° 42, de dicha forma abastece a otras regiones del mundo económicamente más desarrolladas de -básicamente- productos primarios. Inclusive, la mayor parte de ellos son de origen agrícola-ganadero (Véase Anexo N° 43)

Consecuentemente su atraso agrícola no sólo afecta el nivel de nutrición de la zona sino que constituye una seria limitación en su desarrollo económico. Seguidamente se analizan ambos aspectos.

2. EXIGENCIAS ALIMENTARIAS

Si bien, salvo contadas ocasiones, son pocos los habitantes de América Latina que han padecido inanición, una de las características de la región es su nutrición deficiente, pues con escasas excepciones, es muy deficiente el consumo de calorías y proteínas. Al mismo tiempo, en la mayoría de los países es necesario luchar arduamente aún para mantener esos niveles insuficientes; ello se debe al crecimiento explosivo de la población, ya comentado en el capítulo I.

A principios de 1963 se calculó que, para satisfacer la demanda cada vez mayor de productos agropecuarios en la región, durante el período 1960-80 tendría que incrementarse la producción a razón de 4,2% por año aproximadamente y en realidad el incremento de la producción agropecuaria de la región en los últimos años ha sido inferior a esa meta considerada necesaria. Esta tendencia, si continúa, inevitablemente ocasionará una reducción aún mayor en el nivel de nutrición ya insuficiente de la región.

3. OBSTACULOS AL DESARROLLO

En América Latina, cada agricultor produce solamente para sí mismo y 6 personas más, dentro de niveles alimenticios muy bajos (en cambio, en Estados Unidos cada agricultor produce lo suficiente para sí mismo y 27 personas más, dentro de niveles alimenticios elevados) Entre 1945 y 1960 el producto bruto por persona derivado de la agricultura aumentó solamente a una tasa del 2,7% en tanto que el de la industria manufacturera lo hizo en un 6,1%. Antes de la Segunda Guerra Mundial la agricultura contribuía con el 31% del producto bruto nacional y actualmente lo hace sólo con un 20%. En cambio, la industria manufacturera que antes de la guerra contribuía con el 15% ahora lo hace con el 22%, es decir que ha sobrepasado a la agricultura.

Frente al hecho de que -como ya hemos visto- se trata de una zona exportadora, este desequilibrio (agravado por el deterioro de los términos del intercambio) compromete la evolución económica.

El atraso agrícola se atribuye a distintos factores: la deficiente utilización de los recursos naturales; la distribución inadecuada de la tierra; la poca investigación y aplicación de las innovaciones tecnológicas para mejorar la productividad de las empresas agrícolas; la pobreza, malas condiciones de vida, y bajo nivel educativo de los agricultores y sus familias; el alcance limitado de los sistemas educativos formales y de los sistemas educativos informales para ayudarle al agricultor y a su familia a producir más eficientemente y vivir mejor; la capacidad limitada y deficiencias de los medios de transporte, comunicación, y comercialización, la poca atención que se presta a los medios de hacer más efectiva la acción de las comunidades rurales, de los servicios del gobierno local, y de la administración pública al nivel nacional; y los precios bajos en el mercado mundial de los productos agrícolas de exportación.

4. EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA

A pesar de todos los obstáculos citados hay dos métodos directos, de efectos relativamente rápidos, para incrementar la producción agrícola: ampliar la superficie bajo cultivo y aumentar el número de cabezas de ganado y/o elevar el rendimiento por unidad de superficie y por cabeza de ganado.

Frente a la disponibilidad de Tierras (Anexo N° 44), el primer método es práctico para muchas partes de la región, no tanto para otras. La topografía de México, por ejemplo, limita considerablemente la cantidad de tierra disponible para

cultivos.

No obstante, es el que se ha utilizado en la mayoría de los países latinoamericanos, habiendo mejorado poco el rendimiento por unidad en los últimos años.

En cambio, el segundo método puede practicarse en todas las zonas de América Latina y se lo estima imprescindible para que la producción agropecuaria alcance en el futuro los niveles requeridos.

Se han dado muchas razones para explicar la baja productividad agropecuaria en América Latina, razones que a menudo están estrechamente relacionadas entre sí: los primitivos sistemas de cultivo y la falta de mecanización, la escasez de riego, el uso escaso de semillas mejoradas, etc.-y éste es un factor muy importante- el empleo relativamente limitado de abonos o fertilizantes.

5. CONSUMO DE FERTILIZANTES

En efecto, en el Anexo N° 45 puede apreciarse que el consumo aparente de fertilizantes en el conjunto de los siete países latinoamericanos más avanzados oscila en un orden promedio de sólo 800.000 tn/año.

Desde luego que si relacionamos las cifras de consumo por países con las superficies cultivadas (Anexo N°46) se obtiene -en general- un consumo por hectárea francamente insignificante, máxime si se lo relaciona con el de países de otras zonas más desarrolladas.

6. PROMOCION DEL CONSUMO

Las estimaciones realizadas permiten prever un consumo probable en la zona que para 1970 supone como mínimo una duplicación de la demanda (Ver Anexo N°47). Esto no debe sorprender pues es la simple consecuencia del incipiente desarrollo económico de los países involucrados y su expresión en valores absolutos (2.160.000 tn) sólo representa una mínima restitución de nutrientes por hectárea cultivada.

Se debe tener presente que para incrementar la utilización de abonos es imprescindible el desarrollo de la estructura básica de los países. Se ha calculado que más del 25% de los cultivos de la región jamás llegan a los mercados de consumo debido a la insuficiencia de los medios de transporte y son absorbidos por los productores para el propio consumo familiar. Evidentemente, un campesino que va perderse una parte apreciable de sus cultivos estará poco dispuesto a adoptar nuevos métodos para aumentarlos e incurrir en pérdidas aún mayores.

Asimismo es esencial modernizar simultáneamente otros métodos e instalaciones relacionados con la agricultura pues, como ya se ha dicho en el Capítulo II, la utilización de fertilizantes no garantiza por sí solo un mejoramiento sostenido de los cultivos. La disponibilidad de agua, el mejoramiento de los servicios, el empleo de variedades nuevas y más productivas, el mejoramiento de las técnicas agrícolas y los sistemas de distribución de los fertilizantes son factores concurrentes que hacen a la concreción armónica del posible consumo de abonos.

Debe señalarse que todos esos factores se van mejorando profundamente en la mayoría de los países de Latinoamérica debido a la acción gubernamental y, conforme a las últimas estimaciones, ya es posible prever que el consumo para 1970 alcanzará niveles superiores al comentado e implicarían una triplicación de la demanda actual.

Los Anexos N° 48, 49 y 50 son suficientemente ilustrativos y eximen de mayor comentario.

7. PRODUCCION ACTUAL Y PERSPECTIVAS

El consumo de los tres elementos fertilizantes básicos, nitrógeno, fósforo y potasio, excede de manera sustancial la producción local a través de toda la América Latina. Esto es particularmente cierto en el caso del nitrógeno sintético, cuyo consumo se incrementa rápidamente y cuya producción es extremadamente limitada y ha estado confinada a unas pequeñas y viejas plantas en México, a la más reciente pero también pequeña planta existente en Puerto Rico, y a dos plantas nuevas, también de reducido tamaño, una en Brasil y otra en Perú, todas las cuales producen fundamentalmente sulfato amónico y cantidades menores de nitrato de amonio y nitrocalcio. (Para Argentina véase Capítulo siguiente)

El ritmo del consumo de nitrógeno en la región durante los últimos años, y una previsión hecha con sentido conservador indica con claridad que las nuevas plantas, en instalación apenas serán capaces de satisfacer el aumento esperado en el

consumo. En el Anexo N° 51 se ha determinado el número de nuevas plantas de amoníaco que se necesitarían para cubrir el déficit previsto en 1970.

Las fuentes más importantes de materias primas de fertilizantes son los hidrocarburos gaseosos naturales y artificiales para los abonos amoniacales, la roca de fosfato para los fosfatos y las sales de potasio para los de potasa. También existe una aguda necesidad de ácido sulfúrico para fabricar sulfato de amonio y superfosfatos.

Se sabe que el gas natural, fuente de hidrógeno para el amoníaco, existe en cantidades significativas en Venezuela, Brasil, Colombia, Perú, Ecuador, Chile, Bolivia y Argentina, países todos considerados de gran importancia por lo que se refiere a la producción potencial de abonos nitrogenados. Pero en el sur del Brasil, por ejemplo, la industria depende aún en gran medida del nitrógeno importado porque las reservas de gas natural se encuentran solo en el noreste. En el Anexo N° 53 puede apreciarse el fuerte encarecimiento que ello produce sobre el precio de la materia prima.

En cuanto a los productos de la roca de fosfato, en los últimos años su producción ha estado prácticamente limitada a Venezuela, Brasil, Perú y Chile, y los únicos países sudamericanos que aún en 1962 producían potasa eran Chile y Perú; además, en ese año todavía no estaban totalmente probadas las reservas peruanas de potasa.

Con respecto al ácido sulfúrico, utilizado principalmente en la fabricación secundaria de superfosfato, de sulfato de amonio y ácido fosfórico por un proceso húmedo, se debe ha-

cer presente que en América del Sur no se conocían depósitos importantes de azufre, si bien, por supuesto, considerando a toda América Latina, México provee a gran parte de las necesidades de las otras naciones.

Diversos países latinoamericanos, reconociendo la importancia de la petroquímica dentro del complejo industrial de sus economías han incorporado, en los respectivos planes nacionales de desarrollo, programas para la instalación de plantas en este sector. Dentro del grupo de siete países que tienen mayor importancia en el consumo, sólo Perú no ha incorporado este tipo de inversiones. La industria petroquímica peruana tiene escasa importancia relativa dentro de la región, y su desarrollo industrial, por lo general, se ha delegado en manos del sector privado, de modo que el interés directo del gobierno en la industria es menor que en otros países.

El programa brasileño se ejecutará por Petróleos Brasileños, S.A. (PETROBRAS), con asistencia financiera del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE).

El Plan General de Desarrollo Económico y Social de Colombia (1960) incluye la instalación de varias plantas.

La programación del desarrollo de la industria petroquímica de Chile está a cargo de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), organismo estatal. El Plan Decenal de CORFO (1960-1970) tiene tres objetivos: (1) la sustitución de importaciones, (2) el desarrollo de la producción de ciertos productos básicos y (3) la integración o especialización del sector petroquímico en América Latina.

En México, de acuerdo con un informe del Banco Mundial

sobre el plan de desarrollo a corto plazo, 1963-1965, la inversión total programada para la industria alcanza a 138.9 millones de dólares.

En Venezuela, el Plan de la Nación (1965) concede alta prioridad a la petroquímica, lo cual se explica porque las reservas de petróleo son el recurso natural más abundante del país. El desarrollo de la industria se orientará hacia la satisfacción de la demanda interna y la exportación. La responsabilidad de supervigilar el desarrollo ha sido puesta en manos del Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP). El Plan contempla una inversión total de 221.0 millones de dólares en el período 1965-1968.

CEPAL ha observado con alarma la tendencia actual del desarrollo de la industria en términos de satisfacción de las necesidades locales de cada país. Se ha señalado repetidamente que, si esta tendencia persistiese en lo futuro, la posición competitiva se vería perjudicada por los altos costes que son característicos de la producción en pequeña escala. De aquí que, en este campo como en el de la economía, en general, se ha insistido en la necesidad de la integración regional como solución que permitiría la construcción de unidades de capacidad, por lo menos mínima desde el punto de vista económico. En los Anexos N° 53 y 54 puede apreciarse la importancia de tal factor.

Para lo pertinente a la Argentina, nos remitimos al Capítulo siguiente.

8. PROBLEMAS INHERENTES A LA INVERSION

Los enormes requerimientos de capital más la complejidad de la tecnología, característicos de esta industria, no han permitido una mayor actividad del sector privado latinoamericano. Por tal razón, las iniciativas de inversión se han originado generalmente en los gobiernos y las grandes empresas internacionales.

Considerando en forma general los problemas de la producción de fertilizantes en el mundo, dos factores surgen como de importancia crítica para determinar el curso de las inversiones en la materia. Estos factores obran algunas veces en la misma dirección, y en otras instancias su conflicto es agudo. Ellos son la necesidad de disminuir el costo del fertilizante para el hombre de campo, y las fuertes presiones hacia la producción local de fertilizantes en los países de consumo.

La única justificación para usar fertilizantes, desde el punto de vista del granjero, es el hecho de que puede conseguir más, en términos de mayores rendimientos de cosechas, de lo que gasta en el fertilizante en primer lugar. Cuanto más consigue sobre el costo del fertilizante, mayor incentivo tiene para usarlo. Por eso, hay una continua presión para efectuar toda la economía posible en la fabricación, transporte y distribución de fertilizantes.

Varias tendencias de producción se dirigen hacia ello. Las fábricas se hacen más grandes con notables economías escalares (Véase Anexo N° 54), se produce materiales más concentrados, y se hace más uso de fuentes primarias de productos nutritivos, tales como el amoníaco anhidro, con un costo mucho menor

por unidad de producto nutritivo que sus derivados.

El uso que las naciones en desarrollo hacen de fertilizantes terminados importados ha sido para muchos de ellos la fuente principal de materiales de nutrición. Sin embargo, cada vez se han levantado más fábricas para reemplazar las importaciones. Pero, recientemente, se ha demostrado un mayor interés en el envío de compuestos intermedios. Ese concepto puede ser un compromiso efectivo que por lo menos satisfaría los deseos de los países en desarrollo de tener su propia producción de fertilizantes. Al mismo tiempo, permitiría grandes economías transportando materiales más concentrados intermedios, producidos en grandes fábricas, que lo que sería posible en aquellos países donde es limitado el consumo de fertilizantes.

El tamaño reducido de sus respectivos mercados internos es el problema fundamental que enfrentan las repúblicas latinoamericanas en sus propósitos de establecer una industria petroquímica. Se debe enfrentar la alternativa de construir una planta para satisfacer esencialmente las necesidades locales, en cuyo caso dicha planta podría resultar de un tamaño económico más pequeño que el normal (y para ser viable requeriría subsidio gubernamental u otra forma de protección), o de construir una planta de tamaño económico y encontrar mercado externo que pueda absorber el excedente de producción.

Una tercera alternativa, la de operar la planta a un nivel inferior a su capacidad hasta que el mercado interno alcance el volumen adecuado no podría ésta ser una solución ideal, exceptuando el caso en que se espera que el mercado al-

cance el volumen adecuado dentro de un plazo relativamente corto, en vista de que los costes unitarios de producción aumentan rápidamente a medida que el margen de utilización de la capacidad disminuye.

Finalmente corresponde señalar el mercado internacional de los productos petroquímicos tiene cierta inestabilidad y está sujeto a características peculiares en cuanto a determinación de precios. Las posibilidades de exportación en condiciones competitivas dependen de la eficiencia y costes de producción de las plantas. De las construídas por los países latinoamericanos durante los últimos 15 años, la mayoría, desde el punto de vista económico, es de tamaño inferior al mínimo. Como resultado, los costes unitarios de producción de estas empresas resultan significativamente más altos que los de plantas más eficientes de otros países del mundo, situación que ha hecho necesario la dopción de medidas proteccionistas (Véase Anexo N° 55).

También es necesario considerar que en vista del dinamismo característico de la tecnología de la industria petroquímica en esta etapa de su desarrollo, una firma que pretende continuar produciendo a precios de competencia, deberá tratar de utilizar los últimos avances tecnológicos, lo que requiere disponer de facilidades adecuadas para la investigación científica. La escasez de estas facilidades es, precisamente, una de las deficiencias que afecta a la mayor parte de las industrias latinoamericanas que deben adoptar procedimientos a sus necesidades. En aquellos casos en que grandes compañías inversionistas internacionales tienen interés parcial en la indus-

tria, el país puede mantener un alto nivel de tecnología sin mayor esfuerzo; si éste no es el caso, se corre el riesgo de que los equipos queden obsoletos y la técnica de producción anticuada.-

BIBLIOGRAFIA SINTETICA Correspondiente al Capitulo V.

Publicaciones de CEPAL (Consejo Economico para America Latina):

Los principales sectores de la industria latinoamericana.
Problemas y perspectivas. E/CN 12/718

La industria petroquímica en America Latina. Conf. 15.L.6

La oferta de fertilizantes en America Latina. E/CN 12/761

La industria de fertilizantes en America Latina. Conf. 15.
L.5.

Posibilidades de un desarrollo regionalmente integrado de
industrias químicas. Conf. 15.L.8.

La situación de los fertilizantes en America Latina y po-
sibilidades de una acción coordinada. E/CN 12/6.

Antecedentes sobre la industria latinoamericana de ferti-
lizantes. E/CN 12.L.4.

La industria química en America Latina. E/CN. 628.

Naciones Unidas - Statistical Yearbook.

PROGRESO -Revista del Desarrollo Latinoamericano. Ed. VISION. Pana-
má.

CEPAL/FAO - El uso de fertilizantes en America Latina. E/CN 12/760

OEA - Estudio sobre fertilizantes. 1961.

Benham y Holly - Introducción a la Economía de America Latina.
Eudeba. 1966.

CIES - Consejo Interamericano Economico y Social. El uso de ferti-
lizantes en America Latina.

CAPITULO VI

CAPITULO VI

SITUACION Y PERSPECTIVAS DEL CONSUMO Y PRODUCCION DE FERTILIZANTES SINTETICOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA.

1. EL PROBLEMA DE LA TECNIFICACION DEL AGRO

a) Importancia económica

La participación del sector agropecuario en el producto bruto interno de la República Argentina se ha estancado en un orden del 16% o sea aproximadamente un 30% menos del nivel con que hace 25 años contribuyó dicha actividad a la economía nacional. (Ver Anexo N° 56)

Ello implica que el ritmo de crecimiento de la producción del sector no acompaña la tasa de crecimiento vegetativo, que -según se aprecia en el Anexo N° 57- oscila en alrededor de 1,4% anual.

Si bien puede aceptarse que este tipo de situación ocurra en países que han alcanzado cierto grado de madurez y de saturación en su capacidad de producción agraria, como este no es -evidentemente- el caso argentino, llama poderosamente la atención el estancamiento eludido especialmente por la posición preponderante que el agro ocupa como fuente de divisas.

En efecto, la participación del sector agropecuario

en las exportaciones argentinas representan un promedio de más del 90% sobre el total de las mismas (Véase Anexo N° 58) y el hecho de que, año a año, el consumo interno absorbe en mayor medida la producción agropecuaria (Véase Anexo N° 59) determina una disminución de las posibles exportaciones que limita y compromete la expansión económica del país.

Téngase presente que dicho sector agropecuario tiene directa influencia sobre las posibilidades de desarrollo de la industrialización nacional, mediante tres formas de apoyo: una como fuente de divisas para subvenir el financiamiento externo necesario para la implementación industrial y su consiguiente abastecimiento de insumos de origen extranjero. Otra, como creador de poder interno de compra capaz de producir la absorción de los productos industriales elaborados y, en tercer término, como proveedor de medios de subsistencia a las masas de población que se desplazan del campo a los centros urbanos como consecuencia del proceso de concentración demográfico a que da lugar la industrialización.

En consecuencia reviste especial prioridad solucionar el problema agrario como condición indispensable para lograr un crecimiento económico global armónico.

Estudios realizados indican que, tomando como base de cálculo el índice 1930=100, la población alcanzó en 1962 el nivel 181,4, el producto bruto total 268,3 y el sector manufacturero 342,0 mientras que el agropecuario sólo alcanzó a 153,2.

Esto trajo como consecuencia que la participación

conjunta de la agricultura y la ganadería en el producto bruto interno pasara del 33,0% en el período 1900/04 al 13,6% en 1960/62.

Por otra parte, mientras que en 1920/24 alrededor del 50% del valor de la producción agropecuaria se destinaba a la exportación, en 1960/62 tan sólo el 25% salió al exterior. Si consideramos además el deterioro de los términos del intercambio, podemos explicar entonces la progresiva incapacidad del agro como fuente proveedora de divisas aplicable a las necesidades industriales.

b) La tierra disponible

En la República Argentina, la producción agropecuaria se ha caracterizado por la explotación extensiva en gran escala. La extraordinaria disponibilidad de tierras de relevantes condiciones edáficas y ecológicas constituyó, entre otros, un factor determinante de la difusión de tales prácticas de explotación (Véase Anexo N° 60 y 61)

La incorporación de tierras al proceso productivo -que se mantuvo constante y a elevado ritmo hasta las primeras décadas del presente siglo- tuvo especial y casi única significación en la zona pampeana. El incremento de la producción estaba entonces asegurado mediante la mecánica de este procedimiento.

Este proceso se vió facilitado en la zona citada, por una infraestructura adecuada, desarrollada como consecuencia de la disponibilidad de un vasto sistema de trans-

porte ferroviario, de la instalación de un sistema de elevadores y depósitos de granos en las estaciones ferroviarias de embarque y cabeceras y en los puertos exportadores y por una cadena de frigoríficos que manufacturaban y ponían las carnes en condiciones de consumo en los países de ultramar. La existencia de una gran disponibilidad de fuerza de trabajo en la agricultura y la ganadería a bajo costo operativo, tuvo también una favorable repercusión.

En este proceso a medida que perdía ritmo la incorporación de nuevas tierras y disminuía la fertilidad del suelo, el crecimiento de la producción se redujo. Cuando se logra explotar extensivamente la mayor parte de la superficie disponible en la región pampeana, el volumen de la producción agropecuaria del país se estancó.

Posteriormente, la incorporación paulatina de nuevas tierras, fuera de la zona pampeana y habilitadas para la explotación, mediante el suministro de riego y/o el desmonte de regiones boscosas, permitió aumentar la producción agropecuaria, aunque con un crecimiento de intensidad menor al de los años anteriores. Desde luego, este incremento, puesto en términos del aumento de la población, se traduce aún en estancamiento.

Al presente resulta evidente (Véase Anexo N° 62), en primer término, el descenso de la participación relativa de la región pampeana en el total del valor de la producción agropecuaria, que pasa de casi el 80% en 1920/24 al 65% en 1960/62 y, en segundo lugar, surge claramente que el estancamiento general del agro se debe exclusivamente a la verda-

dera regresión evolutiva de la zona pampeana ya que el resto del país, sin haberse obtenido el óptimo resultado, cumplió aceptablemente la evolución esperada.

La explicación estadística de la tendencia enunciada se encuentra mediante el análisis de la estructura de producción de las dos grandes zonas.

En la región pampeana, el 49,5% del valor de la producción en 1960/62 provino del sector agrícola, mientras el 50,5% se originó en la ganadería. En el resto del país el agro representó el 82,8% mientras que el sector ganadero ocupó sólo el 17,2% restante.

Enfocado dinámicamente el análisis de las estadísticas disponibles se comprueba que en la región pampeana se produjo un suave desplazamiento de la agricultura por la ganadería. En el resto del país el cambio tuvo un sentido inverso y muy marcado ya que la producción agrícola pasó del 57,2% en 1920/24 al 82,8% antes mencionado, en 1960/62.

El aspecto central del problema se ubica en el tipo de cultivo de ambas regiones. En la pampa (1962) el 66,5% de la producción agraria eran cereales y lino, el 15,9% cultivos industriales, el 8,7% frutas y el 8,9% hortalizas. En el resto del país la estructura del agro es radicalmente distinta ya que los cereales y el lino intervienen sólo en el 2,9% del valor total de la producción obtenida, los cultivos industriales en el 32,8%, las frutas en el 52,7% y las hortalizas en el 11,6%. Es decir, en la zona pampeana las explotaciones agrícolas son fundamentalmente extensivas, y en la otra región son prácticamente en su totalidad intensivas.

Sin desconocer la importante influencia de factores estructurales, con clara trayectoria histórica, y de otros de índole recurrente, puede expresarse que la explicación económica del distinto comportamiento evolutivo regional se encuentra en la influencia de la política de precios seguida con los cultivos de carácter extensivo. Evidentemente, éste ha sido el factor que a corto plazo más ha gravitado en la incentivación de algunas actividades en detrimento de otras, y en hacer que a la larga los cultivos intensivos hayan sido proporcionalmente más retributivos.

Sibien aún dentro de la región pampeana se nota una mayor participación porcentual de los cultivos industriales, razones ecológicas, de clima, etc. han transferido el beneficio a determinadas zonas del resto del país.

Dejando de lado por el momento los problemas de la región de explotación intensiva, resulta evidente a través de lo expuesto anteriormente que la inversión de la tendencia declinante del agro argentino deberá producirse mediante una recuperación de los índices de la zona pampeana.

c) El empleo inadecuado del suelo

Hemos visto que al presente, la agricultura y la ganadería han tenido variaciones de importancia en el volumen de la producción, como consecuencia de la utilización casi exhaustiva de la tierra disponible (Véase Anexo N° 63), especialmente en la región pampeana, y de las variaciones en el uso de la tierra para fines alternativamente agrícolas y

ganaderos, a la que se agrega el empobrecimiento del suelo.

El monocultivo, el sobrepastoreo y la ausencia de prácticas adecuadas de manejo del suelo -particularmente de las destinadas a controlar la erosión- constituyen las tres principales explicaciones del proceso de empobrecimiento que ha venido ocurriendo en el campo argentino con distintos grados de intensidad y según las regiones y circunstancias.

El cultivo repetido del mismo producto -o de productos con efectos similares sobre su fertilidad- no permite restituir al suelo los nutrientes y la materia orgánica que va perdiendo por su explotación. Para devolver al suelo los elementos que pierde por el cultivo continuado son indispensables -aunque no suficientes- las rotaciones con la ganadería. Estas rotaciones han sido el sistema tradicional seguido en la Argentina. La formación de pasturas de alfalfa permitía a la tierra recuperar el nitrógeno, por la propiedad que ésta y otras leguminosas tienen de tomarlo del aire y fijarlo en la tierra, en tanto que el ganado también devolvía, aunque sólo en parte, los nutrientes minerales que antes se habían perdido.

El régimen de tenencia de la tierra de arriendos y aparcerías, tan objetable desde otros puntos de vista, favorecía estas rotaciones con el uso alterno del suelo por el propietario ganadero y el arrendatario agricultor, en efecto, la posesión precaria del suelo por arrendatarios o aparceros daba al propietario gran flexibilidad; con desalojar a esos agricultores o trasladarlos a otros campos, disponía de nuevo de tierra para la ganadería, ya sea porque había llegado

el tiempo de rotación o porque el ganado convenía más que las cosechas por sus mejores precios. Las medidas de congelamiento de arrendamientos y estabilización de arrendatarios y aparceros trajo, entre otras consecuencias, la de interrumpir la práctica de las rotaciones con el consiguiente empobrecimiento del suelo pampeano.

Como quiera que fuere, las rotaciones no devuelven a la tierra todas las sustancias nutrientes de que el cultivo reiterado las despoja. Puede restituirse plenamente la materia orgánica y el nitrógeno, pero sólo en forma insuficiente el fósforo y el calcio. No hay razón lógica alguna para suponer que el suelo argentino se haya sustraído en esto a la experiencia universal. Tarde o temprano aún las tierras más feraces de otros países han debido abonarse para corregir su gradual empobrecimiento. Hay síntomas aislados pero claros de este empobrecimiento en la región pampeana; por ejemplo, el de trigos que han perdido buena parte de su aptitud panificadora y la propagación en el ganado de ciertas enfermedades llamadas carenciales por la escasez de ciertos nutrientes, como la difundida hipocalcemia. Atribúyese también al desequilibrio del contenido de nutrientes del suelo y a su empobrecimiento general la proliferación de ciertas malezas, entre las que se cuentan algunas gramíneas, que están invadiendo las tierras de cultivo.

Mientras había tierra disponible para dilatar la frontera agrícola este problema no se planteaba en los términos de hoy. Pero en las condiciones actuales se hace necesario investigar los aspectos técnicos y económicos del empleo

de abonos. La noción de la riqueza inagotable de su suelo ha llevado a la Argentina a no interesarse en ello. No se han podido encontrar experiencias concluyentes en esta materia; sólo hay ensayos aislados que demuestran la influencia favorable de ciertas combinaciones de elementos, sin que se desprendan conclusiones definitivas. Para lograrlas no hay otro camino que el de la investigación sistemática.

Además al empobrecimiento del suelo resultante del cultivo reiterado y la falta o insuficiencia de las rotaciones se agrega la erosión de origen hidráulico en las tierras húmedas de la región pampeana, y eólico en las semi-áridas. La destrucción de materia orgánica que el monocultivo trae consigo es desde luego un factor favorable al proceso erosivo, pues esta materia representa un factor aglutinante que, al debilitarse o desaparecer, deja sueltos los elementos nutrientes del suelo, exponiéndolos a que el viento los desparezcan o el agua los arrastre.

Finalmente, al empobrecimiento del suelo por la explotación inadecuada y a la pérdida física de su capa vegetal provocada por la erosión, hay que agregar el proceso de degradación, sobre todo por la acidificación y la salinización.

d) Necesidad de fertilizar

Para combatir todos estos males que están comprometiendo la feracidad proverbial de las tierras pampeanas se necesita entrar resueltamente en prácticas racionales de con-

servación del suelo que otros países han emprendido con el fin de mantener y acrecentar su patrimonio natural. Los Estados Unidos, con sus tierras fértiles y dilatadas, se desentendieron también de este problema en otros tiempos, hasta que el descenso de los rendimientos impuso definitivamente esas prácticas con resultados aleccionadores desde todo punto de vista.

Históricamente en la República Argentina el aumento de producción se obtuvo en ella por la adición de nuevas tierras productivas. Como desde 1920 prácticamente se trabaja la misma superficie, no disponiéndose de campos adicionales en magnitud suficiente, queda sólo el camino de aumentar los rendimientos agrícolas y ganaderos, es decir, elevar la productividad por hectárea ocupada.

Las medidas conducentes a lograr este propósito no pueden ser tomadas aisladamente, ya que la magnitud del esfuerzo necesario exige coordinación y racionalización a fin de evitar la dispersión de energías, la esterilización de inversiones y la aparición de nuevos desajustes estructurales. Deben formar parte entonces de una política agraria global.

Inclusive, no podrá lograrse un verdadero efecto beneficioso para la economía general si la productividad del resto del país permanece estancada, anulando o atenuando los avances obtenidos en el agro.

Con esta prevención, los sectores gubernamentales y privados responsables reservan un importante lugar en el proceso general de recuperación a las medidas de tecnificación agropecuaria.

Estas forman a su vez un conjunto de técnicas de distinto coeficiente de inversión, que deben ser aplicadas de acuerdo a las particularidades de los cultivos y de las zonas y respondiendo siempre a un criterio de economicidad previamente definido.

Su finalidad principal es el aumento de la productividad y de la calidad, a la vez que la conservación de los recursos naturales, en especial el suelo. En esta función, se ubica, con destacada importancia, al empleo de fertilizantes.

Contados son los terrenos que sin ser fertilizados, después de algún tiempo de cultivos continuos no muestren una apreciable disminución de su feracidad. Mundialmente se distinguen con tales asombrosas características los terrenos llamados "regur" en la India y las pampas de Argentina y buena parte del Uruguay.

Las tierras pampeanas argentinas han resistido ya más de medio siglo de explotación agrícola, especialmente cultivos extensivos, sin recibir prácticamente fertilización alguna. Sobre este particular algunos autores opinan que estas tierras, antes cubiertas de hierba dura, mejoraron con la existencia, durante cientos de años, de las grandes manadas de herbívoros que las poblaron, lo que habría provocado su especial aptitud para el cultivo de cereales, preferentemente trigo y maíz.

Lo real es que tales suelos, tipo esteparios, mantuvieron la pujante economía agraria de ambas orillas del Río de La Plata. Basta recordar que en la región pampeana de Argentina se produce más del 90% de sus cereales y oleaginosas, el

75% de los vacunos y el 85% de los porcinos, porcentajes éstos que serían mayores si se expresasen en "peso de carne" producida en vez de hacerlo en "cabezas" de ganado y que la exportación de esos productos significa tanto como el 95% de las "divisas fuertes" que recibe la Argentina.

En la Argentina no se ha considerado en general que la fertilización de los cultivos merezca verdadera prioridad, por que la economía de la producción ha resultado hasta ahora satisfactoria. Las prácticas extensivas en terrenos planos han producido rendimientos pobres pero a costos de producción muy bajos por unidad de superficie.

Frente al urgente problema de intensificar la producción debe pasar a primer plano, la necesidad de un mayor uso de fertilizantes, sobre todo si se tiene en cuenta la tendencia a una disminución o al estancamiento de los rendimientos medios de algunos cultivos importantes.

La transformación de la curva de rendimiento de descendente en ascendente sólo podrá conseguirse por la concurrencia de diversos factores (semillas mejoradas, labores eficientes y oportunas rotaciones apropiadas, fertilizantes y control de enfermedades y pestes).

Entre todos estos factores el que tiene un carácter limitante más fuerte en las presentes circunstancias es el de los fertilizantes. Las semillas mejoradas, y en esto ha habido un progreso evidente en el país, sólo pueden desarrollar al máximo sus capacidades de rendimiento cuando tienen a su disposición los nutrientes necesarios y cuentan con un ambiente favorable. Por otra parte reportan mayor beneficio que las comu-

nes con el empleo de fertilizantes. Lo mismo puede decirse de las labores buenas y oportunas, y aún de los métodos de control de enfermedades, pestes y malezas. Todos estos diferentes factores al actuar sobre un cultivo que se desarrolla en un suelo fértil producirán en conjunto el rendimiento máximo que las circunstancias permitan.

Lo expuesto hasta aquí es suficiente para evaluar la importancia que debe asignarse a la labor de restitución de la fertilidad de los suelos como primera etapa en el proceso de recuperación de los rendimientos agrícola-ganaderos.

La fertilización mediante productos químicos forma parte de un conjunto de técnicas aplicables a ese proceso, pero de ellas es la que de manera más inmediata logra el incremento de los rendimientos unitarios más espectacular y así lo evidencian irrefutablemente los cultivos experimentales (Anexo N° 64)

2. LOS NUTRIENTES DEL SUELO ARGENTINO

Además de los factores climáticos que limitan de por sí las zonas aptas para la explotación agropecuaria no debe olvidarse el hecho bien conocido y mencionado de que ningún suelo contiene todos los elementos nutritivos para las plantas, en las cantidades requeridas para un adecuado crecimiento.

En razón de ello, es importante advertir que, en la República Argentina, los suelos son susceptibles de una clasificación en las siete regiones siguientes:

Noroeste: Provincias de Jujuy, Salta y Tucumán. Cultivos principales: caña de azúcar, tabaco, citrus y vegetales. Deficiencias manifiestas: materia orgánica, nitrógeno, fósforo y, en menor grado, potasio.

Cuyo: Provincias de San Juan y Mendoza. Cultivos principales: viñedos, frutas y vegetales. Deficiencias manifiestas: materia orgánica, nitrógeno y fósforo y en menor grado, potasio.

Río Negro: Valles de los Ríos Negro y Colorado. Cultivos principales: viñedos, frutas y vegetales. Deficiencias manifiestas: materia orgánica, nitrógeno y fósforo.

Mesopotamia: Provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos. Cultivos principales: tabaco, citrus, semillas oleaginosas y algodón. Deficiencias manifiestas: fósforo y potasio.

Litoral: Provincias de Buenos Aires y Santa Fe. Cultivos principales: trigo, frutas, flores, vegetales, pasturas, arroz. Deficiencias manifiestas: fósforo.

Pampeana: Provincia de Córdoba. Cultivos principales: ganado, trigo, maíz, girasol, maní y lechería. Deficiencias manifiestas: potasio.

Norte: Provincias de Formosa, Chaco y Santiago del Estero. Cultivos principales: algodón. No se dispone de análisis de suelos.

En consecuencia es evidente que hay zonas cuyo suelo tiene cierto grado de ineptitud, para su afectación a las prácticas agrícolas-ganaderas (ya sea en general o particular) originada por la deficiencia de nutrientes (Véase Anexo N° 65)

Por otra parte las características de la economía argentina implican una fuerte extracción anual de nutrientes, que sólo en lo que se refiere a las actividades básicas representa un orden superior a las 2.500.000 toneladas por año.

Casi el 50% de dicha cifra está determinada por el nitrógeno que extraen los cultivos tradicionales del país y las pasturas. Al respecto es interesante acotar que casi la mitad de dicha cifra está representada por el nitrógeno y el resto por la potasa y el fósforo (Véase Anexo N° 66). Asimismo se debe advertir que la mayor proporción de tal extracción está determinada por las pasturas.

La exportación de sustancias nutritivas realizada por la ganadería (Anexo N° 67) es de importancia, además de nitrógeno y potasio, cada novillo de exportación de 500 kg. saca al suelo en donde ha pastado 44 kg. de sales fosfocálcicas prácticamente irremplazables según los sistemas actuales de explotación.

En Argentina la "exportación" total producida por el ganado pampeano se estima del orden de las 18.000 t/año en fosfatos. Además, la pobreza de los suelos en nutrimentos altera la composición de los forrajes ocasionando inconvenientes en la producción ganadera: pigmentación anormal de las grasas, afecciones óseas y raquitismo de los animales, etc. Ello ha sido observado ya en zonas rurales de Entre Ríos, Santa Fe y centro de Buenos Aires. Autopsias del ganado, realizadas por el Dr. Gratt experto de la FAO, han revelado una escasez de fósforo en ciertos casos de gravedad.

Las cosechas pampeanas a su vez "exportarían" unas

191.000 t/año de Nitrógeno, 85.000 t/año de fosfatos y 52000 t/año de sales potásicas, a lo que debe sumarse el arrastre erosivo producido por las araduras inconvenientes en perjuicio del horizonte superior (parte productiva), estimado en unos 20 cm. En EEUU se comprobó que con el trabajo corriente del arado, si no se realizan ciertos cultivos fijadores o no se practican determinadas técnicas, dicha capa productiva del suelo es extraída en un cuarto de siglo.

Las cifras comentadas son por sí sólo suficientemente gráficas sobre la magnitud de la extracción anual de nutrientes, a pesar de no incluir una serie de cultivos parcialmente fertilizados pero de explotación intensiva, como los frutales, la floricultura, la vid, etc.

Conviene aclarar que por diversos procedimientos se efectúa una restitución parcial de nutrientes al suelo (rotación de cultivos, berbechos, abonos verdes, etc.) pero aún así el déficit por campaña agrícola, que se transforma en acumulativo, se eleva a cifras de magnitud alarmante.

Para ofrecer una idea de la misma basta recordar que la Organización de Estados Americanos (OEA) recomendó una restitución anual y mínima de nutrientes a la tierra de 566000 tn de nitrógeno, 797.000 de fósforo y 560.000 de potasio, tomando en cuenta sólo los cultivos básicos. Si se añaden las pasturas las cifras se decuplicarían.

Ese cálculo deriva de consideraciones puramente técnicas y las cifras a que se arriba representan el límite superior de consumo, no alcanzado ni siquiera en los países de más alta tecnificación agropecuaria. Tienen validez, sin em-

bargo, como expresión del déficit global de fertilizantes.

Complementariamente a lo que exhibe el Anexo N° 67, en los Anexos N° 68 y 69 se puede apreciar las zonas afectadas a los cultivos de mayor significación económica.

Frente al panorama expuesto sólo cabe agregar que de las 28.850.000 Hs. en cultivo con que cuenta la República Argentina sólo se fertilizan 1.360.000 Hs. (Véase Anexo N° 70) (o sea sólo aproximadamente un 5%) de tierras afectadas fundamentalmente a cultivos intensivos.

3. EL CONSUMO ACTUAL DE FERTILIZANTES

a) Aspectos generales.

Los cultivos que reciben el beneficio de la fertilización son la caña de azúcar, la viña, algunos frutales, las hortalizas, las flores, el tabaco, y en menor proporción el arroz. (Véase el ya citado Anexo N° 71).

Como la mayor parte de la superficie utilizada por los cultivos mencionados se encuentra en las regiones del Noroeste, Cuyo, Patagonia y Noreste (Anexo N° 72) no es sorprendente que entre todas ellas absorban el 66% del total de abonos usados en el país. El otro 34% es empleado en la región pampeana cuyas 25.000.000 de hectáreas cultivadas equivalen al 90% de la superficie cultivada en el país y sólo se abona alrededor del 0,5% de la superficie que se cultiva. (Anexos N° 70, 73 y 74). (Una estimación burda muestra que alrededor de 85% de los abonos empleados en todo el país co-

responde a cultivos en tierras regadas).

Lamentablemente no hay antecedentes que permitan cuantificar de manera más precisas estas estimaciones, pero eso sí, no debe caber dudas que sobre la mayor parte de la superficie agrícola de la Argentina no recibe fertilizantes.

En efecto, de las 28.000.000 Hs. cultivables, los cultivos habitualmente fertilizados ocupan aproximadamente una superficie de 1.400.000 Hs., de las que menos de 300.000 Hs. (o sea el 1% del total) están efectivamente fertilizadas. (Véase nuevamente el Anexo N° 70).

Del resto o sea de casi 27.000.000 Hs. sólo algunas superficies están comenzando a ser fertilizadas con cereales y pasturas.

Además, incluso en aquellas superficies abonadas el consumo de fertilizantes (Anexo N° 75) resulta inferior a las dosis medias de nutrientes (Anexo N° 76) que exige la restitución de feracidad de la tierra.

El consumo de fertilizantes se inició a fines del siglo pasado, en forma muy limitada y exclusivamente para cultivos intensivos. A partir de 1934, y durante unos 10 años, una empresa vendedora de salitre de Chile desarrolló intensa actividad de promoción del consumo de este producto, mediante la fertilización gratuita de parcelas con fines demostrativos, entre ellas no sólo de cultivos intensivos sino también semintensivos y algunos extensivos. Hacia fines de la década de los treinta comenzó a extenderse el empleo de fertilizantes en frutales, hortalizas y tabaco. Sin embargo, el consumo global

crecía muy lentamente. Sólo en 1963 se registró un incremento considerable del consumo, a raíz de una serie de medidas destinadas a facilitar su importación y reducir los precios.

Sólo es posible ofrecer datos estadísticos coherentes y homogéneos a partir del período 1956/57, pues el Instituto de Suelos y Agrotecnia -perteneciente entonces al Ministerio de Agricultura y Ganadería y ahora al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)- sólo comenzó la recopilación sistemática de datos en 1956. La referida estadística recopila las cantidades de fertilizantes comercializados, que pueden considerarse representativas del consumo, por períodos anuales que comienzan el 1º de julio de cada año y finalizan el 30 de junio del año subsiguiente.

La evolución cuantitativa del consumo de fertilizantes se expone en el Anexo N° 77. Adviértase que en el año 1959/60 el consumo de nutrientes representaba sólo alrededor de 0,5 kg. de nutrientes por hectárea cultivable, cifra que resulta sorprendente y carece totalmente de significación

frente a los índices respectivos (a la misma época) de otras naciones como ser Nueva Zelanda (457 kg), Países Bajos (456 kg), Bélgica (361 kg), Japón (304 kg), Suiza (231 kg), Dinamarca (152 kg), Corea (134 kg)...República Árabe Unida (86 kg), Israel (80 kg)...Estados Unidos (39 kg), Cuba (34 kg), Perú (26 kg), Brasil (13 kg), Chile (12 kg), Unión Soviética (10 kg), México (9 kg), Canadá (8 kg), etc. (datos de la FAO "El estado mundial de la Agricultura".)

En los dos últimos años (1964/65 y 1965/66) se han al-

canzado cifras que casi cuatriplican las de 1959/60 o sea 1,9 kg. de nutrientes por hectárea cultivable lo que conforme a los valores absolutos involucrados (cantidades totales-Véase Anexo N° 78) representa aproximadamente 5,0 kg. de fertilizantes.

Además, corresponde consignar las siguientes causas: gravámenes y otras trabas que pesan sobre la comercialización, manipuleo y transporte de abonos; baja calidad y concentración de algunas mezclas fertilizantes y productos presentados al mercado; crédito insuficiente y productos presentados al mercado; crédito insuficiente a los productores agrarios; falta de maquinarias adecuadas; escasa información sobre la existencia de yacimientos minerales aprovechables; falta de conocimiento por parte de los productores rurales de los beneficios y ventajas de la fertilización. Véase también punto 8 inc. d).

Algunos de estos inconvenientes han sido superados en la actualidad (supresión de recargos y derechos de importación, desgravación impositiva, crédito del Banco Nación y de los proveedores de fertilizantes).

También, el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) ha desarrollado considerable cantidad de experiencias y ensayos, con diversos números de cultivos y situaciones ecológicas, en su red de estaciones experimentales. Por su parte, las empresas privadas contribuyeron también a la labor de promoción en contactos directos con los propios usuarios e incluso financiando experiencias.

Para disminuir la incidencia de los costos de manipuleo y aplicación, y especialmente los de transporte- dada la consi-

derable distancia a recorrer desde la zona de producción o mezcla hasta las de aplicación-, se nota históricamente la tendencia al uso de productos de mayor concentración. Asimismo, los distintos tipos de fertilizantes han manifestado una evolución desigual en cuanto a su participación en el consumo. El Anexo N° 79 analiza tal aspecto y del mismo surge con claridad que los fertilizantes con mayor ritmo de evolución fueron los nitrogenados, lo que les permitió acrecer su participación en el consumo total. Los que contienen potasio han mantenido su situación relativa a lo largo del decenio analizado, no así los fosfatados. Estos últimos mantuvieron una tendencia declinante en el consumo desde 1956/7 hasta 1962/63; en la temporada siguiente se invirtió la tendencia hasta casi duplicar -en 1965/66- los consumos de principio del decenio.

La clara preeminencia del consumo de nitrógeno sobre el de los dos restantes nutrientes es característica del mercado argentino, y se debe a la absorción de nitrogenados por el cultivo de caña de azúcar, que no consume potasio y fósforo. La situación, analizada por nutrientes, es la que sigue:

b) Fertilizantes nitrogenados

Los principales cultivos en los que se aplican fertilizantes nitrogenados son la caña de azúcar, los frutales, viñedos y hortalizas. A su vez, los fertilizantes de mayor demanda de este grupo son los que se detallan en el Anexo N° 80.

En el mismo se evidencia la rápida evolución que ha tenido el consumo de urea, cuya aplicación es generalizada y que

presenta ventajas económicas a base de su alta concentración de nitrógeno (46%). Junto con el sulfato de amonio (21% de N), fertilizante de uso tradicional, abarcan la mayor parte del consumo de nitrogenados.

Sobre este punto cabe hacer una aclaración importante: la urea se consume también en usos industriales, ya sea para elaborar polvos de moldeo denominados ureicos o en la fabricación de resinas ureicas de posterior aplicación como adhesivos. Un tercer uso - también de magnitud considerable - es su utilización como clarificante en la composición de los detergentes a base de dodecibenceno.

Se tiene la certeza que una buena parte de la urea importada con destino a la fertilización se deriva a usos industriales, aprovechando que ingresa al país libre de tributos. Como es de suponer, no se dispone de cifras exactas sobre las cantidades que se encuentran en estas condiciones, pero se estima que en la última temporada serían unas 3/4000 toneladas de urea (lo que representa unas 1400/1800 toneladas de nitrógeno).

Esta prevención debe tenerse presente al analizar los datos del Anexo N° 79 y en todo análisis sobre el consumo de fertilizantes nitrogenados, pero las consecuencias del hecho concentrado no invalidan las conclusiones extraídas sobre tendencias en la magnitud y distribución del consumo.

Además de urea y sulfato de amonio, el mercado argentino consume nitrógeno fertilizante incluido en abonos compuestos y en nitrato de sodio, nitrosulfato de amonio, nitrato amónico cálcico (nitramoncal), etc. En los últimos años se

intensificó la aplicación de nitrógeno anhidro en forma líquida, en cantidades que escapan al registro estadístico, tanto en la zona pampeana como en tres centros agroquímicos del área cerealera norte.

c) Fertilizantes fosfáticos

Los productos que contienen fósforo como nutriente principal marchan segundos después de los nitrogenados dentro del panorama de consumo interno. Estos por su facultad de elevar la productividad rápidamente; los fosfatados por su poder de afirmar la implantación de cultivos, especialmente forrajeros. Su principal aplicación en el país se realiza en frutales, especialmente citrus y en menor cantidad viñedos, manzanos y perales; en hortalizas, en papas, en tabaco y cebada. Unas pocas toneladas se aplican en pasturas, posiblemente el consumo potencial de mayor envergadura fuera de los cereales.

La acción de los fertilizantes a base de fósforo está correlacionada con la de los nitrogenados, lo que explica el incremento en los últimos años del consumo de productos complejos binarios (N-P) y ternarios (N-P-K).

Tradicionalmente, en las mezclas fertilizantes elaboradas a base de productos naturales, el fosfato provino (y en parte todavía proviene) de harina de huesos procedentes de animales sacrificados en frigoríficos, sin embargo, paulatinamente se imponen los compuestos químicos tales como superfosfatos, triple y simple, fosfato de amonio, fosfato diamo-

nico y escorias Thomas.

De todos ellos, en los últimos años dos se han destacado y aumentado considerablemente su uso: el superfosfato triple de calcio y las escorias Thomas (ver Anexo N° 81). El primero tiene una concentración promedio del 45% de P_2O_5 , lo que induce a su uso siguiendo la tendencia a la utilización de fertilizantes con alto contenido de nutrientes.

El segundo incrementó su participación en el consumo total debido a su fácil disponibilidad por que a partir de 1964 fué obtenido desde los Altos Hornos Zapla y vendido por Fabricaciones Militares. Tiene como factor limitante su bajo contenido en P_2O_5 (17,5% aproximadamente) y la conveniencia de ser sólo aplicado a los suelos preferentemente ácidos.

Cabe acotar que, además de los dos productos antes nombrados, un tercero ha visto incrementado su consumo hasta superar a aquellos en conjunto: el fosfato diamónico. No se lo ha incluido en el Anexo N° 81 ya que el INTA no lo discrimina en sus últimas estadísticas, donde figura entre los fertilizantes complejos binarios (N-P). Se estima que la casi totalidad de éstos son fosfato diamónico y que su consumo debe haber llegado a unas 13.000 tn. en 1966 (6.500 tn. expresado en P_2O_5).

d) Fertilizantes potásicos

De las tres familias de fertilizantes, los de menor consumo en Argentina son los potásicos. Se admite, como opinión generalizada, que los suelos del país están generalmen-

te bien provistos de ese elemento, aunque ello no significa que no hace falta fertilización, pues se debe compensar las "exportaciones" del nutriente y además se comprueba aumento de productividad con aquella práctica.

Las aplicaciones de potasio van en constante aumento, ya que de un promedio de 2900 tn. en el período trienal 1956/9 se pasó a 5843 tn. en 1963/66, expresados en contenido de K_2O .

La mayor cantidad de nutrientes potásicos va incluida en fertilizantes complejos. De los otros productos comercializados se detalla su consumo en el Anexo N° 82. Puede observarse en él la preminencia en el uso de nitrato de potasio y de cloruro de potasio, el primero por ir asociado con nitrógeno asimilable y el segundo por su alto tenor de óxido de potasio (60%).

La aplicación de este tipo de fertilizantes se realiza exclusivamente en cultivos intensivos, como frutales, (cítricos, viñedos, manzanos, perales), en hortalizas, legumbres y flores, en papa y tabaco.

4. FUENTES DE ABASTECIMIENTO DEL CONSUMO ACTUAL

a) Importaciones

Los fertilizantes consumidos en el país provienen parcialmente de importación y el resto de elaboración nacional. El Anexo N° 83, expresado en cantidades totales, muestra la procedencia del abastecimiento del mercado interno.

Puede observarse en el mismo que actualmente las im-

portaciones implican la mayor proporción en el abastecimiento interno de fertilizantes. Véase punto 8 inc.a).

b) Producción nacional

En este punto conviene distinguir las plantas que elaboran los fertilizantes básicos de aquellas que se dedican a la mezcla de distintos productos con la finalidad de obtener abonos compuestos comercializables.

Existen unas veinte firmas que se dedican a la mezcla mecánica de abonos, varias de las cuales son frigoríficos. Operan balanceando productos químicos importados, materias orgánicas diversas y deshechos de origen animal y vegetal, para obtener generalmente mezclas con bajo contenido de nutrientes en relación al volumen ofrecido.

Puede mencionarse que, entre otras materias primas nacionales, se emplean para esta tarea las siguientes: harinas de huesos, de hígado, de pescado y vegetales; astas y pezuñas, huesos molidos y desgelatinizados, guano animal, sangre seca, cenizas vegetales, tortas oleaginosas, dolomitas, sulfato de hierro y de magnesio.

Aún cuando no existen estimaciones precisas, difíciles de obtener dada la variedad de productos elaborados, se calcula que la industria mezcladora posee una capacidad anual que oscila en las 100.000 tn. operando con modernos equipos fácilmente ampliables.

Algunas empresas poseen más de una planta, como Compañía Química S.A. (Mendoza, Cipolletti y Rosario) y Archil-

nit SRL (San Justo y Rosario). Pueden mencionarse también por su importancia los establecimientos de Fertimaq (Concordia) y de Tritumol (Tucumán)

Respecto de los productos químicos llamados "básicos" en el país se producen algunas en baja escala, por lo cual se puede afirmar que la casi totalidad del abastecimiento se realiza por vía de la importación.

La empresa Electroclor S.A. y la D.G. de Fabricaciones Militares producen amoniaco anhidro y su capacidad conjunta es de 9.000 tn/año; a su vez, Fabricaciones Militares y Somisa elaboran sulfato de amonio, con una capacidad total de 19.600 tn/año. La producción del período 1960/65 alcanzó a 5372 tn. (Anexo N° 84).

Dicha cifra representa una escasa fracción de las necesidades nacionales de sulfato de amonio. Fabricaciones Militares elabora también nitrato de amonio pero para ser usado como explosivo y por ello no se deriva al mercado de fertilizantes.

La planta Altos Hornos Zapla elabora desde hace poco abonos Fosfatados en forma de escorias Thomas, siendo su capacidad de 30.000 tn/año y su producción en el último año de sólo unas 3.000 tn, aunque los planes de producción conocidos elevan varias veces esta última cifra.

Sulfacid S.A. y Compañía Química S.A. cuentan con fábricas de superfosfatos simples de calcio, habiendo iniciado una de ellas su producción hace más de 20 años, utilizando ambas como materias primas básicas harina de huesos. El alza de precios de ésta última -que se trató de reemplazar

con minerales fosfatados- descolocó a esa producción frente a la competencia del superfosfato triple importado.

5. PERSPECTIVAS DE PRODUCCION FUTURA

No se descarta en el futuro la aparición de proyectos para elaborar fosfato diamónico, a partir de minerales importados, para responder el incremento de la demanda prevista, o de superfosfatos triples sobre las mismas bases.

A la inversa, se estima que todo abastecimiento de fertilizantes potásicos artificiales será provisto, como hasta el presente, desde el exterior.

Se conocen varios proyectos para fabricar fertilizantes nitrogenados: Petrosur S.A., D.G. Fabricaciones Militares, Impagro S.A., Yacimientos Petrolíferos Fiscales; y otro que obtendrá sulfato de amonio como subproducto: Cordonsel Argentina SA.

La D.G. Fabricaciones Militares ha licitado una planta con capacidad para 300 tn diarias de amoniaco y para 260 tn/día de urea, partiendo de gas natural, a instalarse en Fray Luis Beltrán (Santa Fe). Se presentaron dos propuestas, que están en la etapa primaria de estudio.

YPF tiene un proyecto para una planta de 100 tn/día de amoniaco en Chachapoyas (Salta) y otro de 300 tn/día en el litoral, ambos en niveles preliminares de estudio, lo mismo que el de Impagro SA/100 tn/día de amoniaco, en Bahía Blanca.

El único proyecto en ejecución es el de Petrosur S.A.

que se instalará en Campana, con capacidad para 55.000 tn/año de amoníaco, 55.000 tn/año de urea, 50.000 tn/año de sulfato de amonio y posiblemente 30.000 tn/año de fertilizantes mixtos. Se espera que podrá estar en marcha a fines de 1968 o principios de 1969, ya que se encuentran en el país los equipos básicos importados para la planta.

Finalmente, existe un proyecto para fabricar caprolactama (monómero del nylon), de cuyo proceso de obtendrá como subproducto sulfato de amonio en volúmenes de hasta 43.000 tn/año. Este proyecto se encuentra a estudio de autoridades gubernamentales, por gestión de dos empresas (Cordon-sed S.A. y Monómeros Petroquímicos, subsidiaria de "Petrosur" S.A. En el Anexo N° 85 se detalla la proyección futura de la producción de fertilizantes en el país, adoptando en nitrogenados la hipótesis máxima de la entrada en producción de Petrosur y la nueva planta de caprolactama.

6. PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES

Desde hace varios años se están efectuando estimaciones con el objeto de prever el futuro mercado nacional de fertilizantes. Las distintas tentativas se exponen en el Anexo N° 86 y, por revestir especial interés debido a su actividad, en los Anexos N° 87, 88 y 89 se han agregado las proyecciones efectuadas por el INTA (Instituto de Suelos y Agrotecnia) y los Ingenieros E.E. Pecora y R.O. Meninato.

Los mismos no ofrecen una imagen coincidente (salvo la tendencia creciente y -según ellos- el consumo para el

año 1970 podría estar entre estos niveles: nitrógeno de 45000 tn a 112.000 tn, fósforo de 28.200 tn a 75.700 tn y potasio de 9.700 tn a 23.800 tn.

La situación expuesta involucra un posible margen de error en las apreciaciones que han llevado a efectuar una investigación propia sobre las perspectivas. Las conclusiones respectivas se exponen seguidamente.

Ya se han efectuado en el punto 3, inciso a) de este capítulo un conjunto amplio de factores que influyen en el consumo real de fertilizantes. La modificación en las condiciones operativas de cada uno de ellos incide en distinta magnitud en las cantidades a consumir, y la posibilidad de que ello ocurra no depende siempre de las condiciones del mercado sino frecuentemente de la adopción de medidas de política económica cuya responsabilidad de decisión cae dentro de la esfera estatal.

Por tal causa, la proyección de la tendencia histórica no es válida ya que se prevé el cambio en algunas de las condiciones actualmente imperantes, tanto desde el lado de la oferta (erección de plantas petroquímicas) como de la demanda (resultados de la labor de difusión, avance de la tecnología, uso de mejores semillas, etc.)

En la proyección preliminar que sigue se ha partido de una serie de supuestos respecto de las variables a que se aludió, y más que a un procedimiento matemático responde al resultado de consultas realizadas en organismos oficiales, en empresas privadas y de estudios actualizados sobre el tema.

Los supuestos básicos a que se alude son:

- a) Mantenimiento de las desgravaciones impositivas y arancelarias actualmente vigente.
- b) Puesta en marcha del proyecto de Petrosur S.A. y de algunos de los que están en estudio.
- c) Rebaja en el precio de los fertilizantes, ya sea como un subsidio directo o como efecto indirecto de mejora en los métodos de comercialización y/o distribución.
- d) Continuación de las experiencias, investigación y difusión que extiendan el uso de fertilizantes, tanto por vía de la acción privada como estatal.
- e) Incorporación de nuevas tierras de regadío, debido al cumplimiento de planes en marcha.
- f) Regularización paulatina del régimen de tenencia de la tierra.

Estos supuestos -que no excluyen otros también importantes- permitirán un incremento en la fertilización de cultivos intensivos que hoy se benefician parcialmente, y posibilitarán que reciban nutrientes artificiales en gran escala los cultivos extensivos que actualmente sólo se fertilizan experimentalmente, en especial trigo, maíz y pasturas.

En lo que hace a fertilizantes nitrogenados, la proyección adoptada responde prácticamente a un incremento anual acumulativo del 15% en el decenio 1966-75 y a una tasa del 10% en el quinquenio siguiente, lo que se detalla en el Anexo N° 90 donde las cifras están expresadas en contenido de nitrógeno. Cabe acotar que las cifras del año 1970 y las de 1975 son casi coincidentes con las que consigna para ese año el estu-

dio de CEPAL/FAO/BID.

Distribuida por cultivos, la aplicación de nitrógeno se incrementaría en algunos intensivos actualmente fertilizados, aunque el principal consumidor (caña de azúcar) perdería su preeminencia ante el avance de los restantes. Lo más destacable en el pronóstico es la fertilización de cereales los que, junto con algo de pasturas, podrán absorber la mayor cantidad del nitrógeno consumido. Conviene aclarar que, luego de varios años de esfuerzos, ya se extiende tal práctica en la zona N.O. de Buenos Aires, donde en 1965/66 se trataron 40/50.000 Ha de trigo con 4/5.000 tn de urea y 700 tn de amoníaco anhidro.

Dentro de los fertilizantes nitrogenados, se espera que la urea tomará preeminencia desplazando al sulfato de amonio del primer puesto en el consumo, avanzando también el amoníaco anhidro. La hipótesis de consumo de los principales nitrogenados se detalla también en el Anexo N° 90. Por razones metodológicas la serie estadística allí incluida abarca años calendario y no temporada agrícola.

Respecto de los fertilizantes fosfatados, se espera también una substancial alza en su consumo, paralelamente a la intensificación del uso del nitrógeno.

Actualmente se los aplica casi con exclusividad en cultivos intensivos, pero aún en éstos se identifican deficiencias de nutrición por carencia de fósforo, lo que hace prever la conveniencia de intensificar el aporte artificial del mismo. Además, en forma relativamente incipiente se espera que se aplique fosfatos a otros cultivos industriales como algodón,

té, olivo y al arroz.

Los mayores consumos futuros se localizarán en el trigo, en la alfalfa y en pasturas de diversos tipos, aunque para la difusión de su uso deberá mediar una labor de extensión cultural intensa, por lo que se prevé que la aplicación generalizada se podrá lograr pasando 1970. En el Anexo N° 91 se discrimina la proyección del consumo de fertilizantes fosfatados, expresados en contenido de P_2O_5 .

El consumo futuro de fertilizantes potásicos, si bien de menor importancia que el de los nitrogenados y fosfatados, se elevará arrastrado por el de éstos. El abastecimiento del mercado nacional seguirá siendo atendido por las sales potásicas hoy consumidas (nitrato, cloruro y sulfato de potasio) y también por nitrato de Chile y fertilizantes complejos. Expresada en contenido de nutriente $-K_2O-$, la proyección del consumo hasta 1980 es la que se detalla en el Anexo N° 92.

7. COMPARACION ENTRE LA DEMANDA FUTURA Y LA PRODUCCION PREVISTA.

Los apartados anteriores han permitido reconocer las posibilidades futuras de consumo y producción de fertilizantes. Previamente a la comparación entre ambas variables, corresponde prever la demanda de urea para uso industrial, ya que las cifras originadas en esta aplicación deben ser sumadas a las de fertilizante.

Ya se aclaró que de las importaciones de urea para

fertilizantes, una cierta cantidad (alrededor de 3/4.000 tn anuales) se deriva hacia el campo industrial, estimándose que ese tonelaje representa alrededor del 50% de la urea industrializada. El resto tributa los pertinentes recargos, completándose así las 6.000 tn. de urea consumidas en 1966 en usos diversos que el de fertilizantes.

Para la proyección del consumo de urea industrial se tomó en cuenta la evolución prevista para los tres grandes usos: resina de urea- formaldehído para moldeo plástico, resina de urea- formaldehído para adhesivos, y urea que entra en la composición de los detergentes a base de dodecibenceno.

Aplicando a cada sector las tasas de crecimiento apropiados se llega a la proyección global que aparece en el Anexo N° 93.

Con la prevención precedente, la situación prevista en el abastecimiento del mercado de fertilizantes nitrogenados medidos en contenido de nitrógeno -es la que se cuantifica en el Anexo N° 94.

De los términos de ese cuadro surge que, salvo en período 1970-72, se mantiene el déficit de producción nacional de fertilizantes nitrogenados, lo que obligará a importar la diferencia a fin de satisfacer la demanda interna. La información disponible en el presente no permite analizar la situación descrita a nivel de productos (urea, sulfato de amonio, etc.) tarea que deberá marcarse en una segunda etapa de estudios.

En lo que hace a fertilizantes fosfatados, hasta el momento sólo se cuenta con la capacidad de producción de Altos Hornos Zapla (30.000 tn de escorias Thomas, o sea 7.800 tn de

P₂P₅), por lo cual la proyección de la demanda prevista en el Anexo N° 91 deberá ser satisfecha casi totalmente por importaciones, salvo que en el interior se instale alguna planta para la producción de fosfato diamónico o superfosfato triple.

Finalmente, se estima que la totalidad de los abonos químicos fosfatados a consumir en el futuro serán importados ya que no se prevé la fabricación interna de los mismos.

8. OTROS ASPECTOS

Lo hasta aquí expuesto debe ser necesariamente integrado con la mención de ciertos aspectos que contribuyen a configurar las características particulares de la producción y consumo de fertilizantes en la República Argentina.

a) Dependencia del comercio exterior.

En el punto 4 inciso a) de este Capítulo ya se ha visto la importancia que adquieren las importaciones en el abastecimiento argentino de fertilizantes.

Al analizar éstas se advierte durante los últimos años un claro predominio de la República Federal de Alemania, seguida en forma variable por otras naciones (como los Países Bajos, Estados Unidos e Italia) y el examen por productos indica una fuerte tendencia hacia la importación de los fertilizantes más concentrados como el sulfato de amonio y la urea.

Tal abastecimiento externo involucra actualmente un

egreso de divisas que se estima en el orden de unos 5.000.000 dólares.

Frente a la fuerte preponderancia de las importaciones en el consumo de fertilizantes, tal egreso de divisas no alcanza cifras más importantes como simple consecuencia del bajo consumo argentino pero el crecimiento de la demanda interna -por una parte- y el insuficiente desarrollo de la industria local -por otra- tenderán a elevar el volumen del comercio exterior a niveles cada vez más gravosos para la economía nacional.

La creación de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (Anexo N° 95) tenderá a establecer relaciones de oferta-demanda internacional cuyo efecto a largo plazo no puede ser previsible.

Si bien, como se ha visto en el Capítulo V, existen una serie de proyectos en la zona se estima que el efecto de los mismos será absorbido por los países donde se localizan y, al menos en una primer etapa sin mayor incidencia sobre corriente de tráfico internacional de fertilizantes.

b) Recursos naturales aplicables al incremento de producción nacional de fertilizantes.

También se ha comentado -punto 4 inc. b) de este Capítulo- que la casi total dependencia del exterior, en lo que se refiere a fertilizantes químicos, ha orientado la fabricación local hacia mezclas en las que interviene material orgánico.

Este generalmente consiste en subproductos que han adquirido gran importancia para otros usos, principalmente como alimentos especiales para avicultura y ganado mayor o menor, por lo que puede preverse su paulatina sustitución en la preparación de mezclas por nutrientes no orgánicos. Ello es especialmente válido para la República Argentina donde, por su gran extensión geográfica se impone el aparataje del costo de transporte por unidad de material activo.

La posibilidad de encarar localmente un incremento en la producción de tal tipo, que supere los proyectos en desarrollo (Punto 5 de este Capítulo) está -en principio- supe-
ditada a la materia prima.

Hasta el momento, parece no existir en el país yacimientos de nitratos de la especie y magnitud que se explotan en Chile ("caliche"). En general parece improbable su hallazgo en Argentina y por no darse el conjunto de características geológicas y climáticas que hicieron posible la formación de los depósitos chilenos, pero la Argentina cuenta, como fuente importantísima para la fabricación de fertilizantes nitrogenados, con gas natural de petróleo y del que el país cuenta con una gran reserva económica (comprobada en 208.000 millones m3. en 1964). Además podrían utilizarse los gases de coquería (unos 230.000.000 m3/año) anexos a los grupos siderúrgicos y, especialmente, los derivados del tratamiento de carbón cuando se encare la explotación en gran escala de los yacimientos carboníferos de Río Turbio (Santa Cruz)

Por ello, se configuran excelentes posibilidades para que la industria petroquímica local sea la principal abas-

tecedora de las necesidades internas de nitrógeno.

En cuanto al fósforo, por el momento no se conocen depósitos naturales de minerales económicamente explotables (apatitas o fosfatos sedimentarios) aptos para abastecer una industria de tal fertilizante. Hay depósitos de baja ley en Cacheuta y Potrerillos (Mendoza) y en ciertas zonas de San Luis; también puede mencionarse la existencia de apatitas (cloro y fluorosfato de calcio) y triplita (fosfato de hierro y manganeso) en diversas pegmatitas del país.

Sobre el particular debe recordarse que son contados los yacimientos de minerales fosfatados que abastecen el consumo mundial de este nutriente (Africa del Norte, Florida-E. E.U.U., Rusia e islas del Pacífico) y las reservas de estos se consideran prácticamente inagotables.

La única fuente nacional de fertilizantes fosfóricos son las escorias Thomas, de Altos Hornos Zapla. Otra fuente de recursos son los huesos y los residuos de la pesca, pero los huesos se encauzan hacia alimentos para aves y otros animales y la industria del pescado posiblemente no experimente en los próximos años un progreso tan notable para que pueda tenérsela en cuenta como base para la obtención de fósforo destinado a fertilizantes.

Tampoco se conocen en Argentina, hasta el presente depósitos salinos potásicos de interés como para abastecer los requerimientos del país en este nutriente (potasa). Interesa recordar aquí que los yacimientos de sales potásicas se encuentran en el mundo en número muy limitado, muy localizados y que las industrias elaboradoras de fertilizantes potá-

sicos tratan grandes tonelajes de dichas sales (hasta 10.000 ton/día) de las que se descartan 60-80% de residuos. Ello nos permite apreciar la importancia que tienen la localización y reservas de tales yacimientos para su aprovechamiento económico.

Como posibilidad remota pueden citarse los yacimientos de Camarones (Chubut) y la explotación de algas marinas en las costas patagónicas (Islas Malvinas y Tierra del Fuego). La explotación actual de algas de la Patagonia es insignificante; se limita a la recolección de 300 toneladas anuales. Existe en Puerto Deseado una estación algológica y se proyecta la instalación de otra. La riqueza algológica de la Patagonia se evidencia por la cantidad de algas que la marea deposita en las costas; a veces, en una sola noche, se acumulan unas 30.000 toneladas de algas húmedas, cuyo contenido de potasio se estima en unas 300 toneladas.

c) Comercialización

La comercialización de fertilizantes es en su mayor parte un proceso que arranca con la importación del producto. Ello se aprecia también a través de las cifras del Registro Nacional de Fertilizantes, creado por el decreto 14.407, reglamentario de la ley 14.244 (Véase Anexo N° 96). Figuran inscritas en él 252 firmas comerciales, de las cuales 69 son a la vez consumidoras de los mismos (en su casi totalidad grandes cultivadoras de caña de azúcar). Por esos canales se encamina la distribución de los 838 productos que aparecen en el mismo

registro. Pero en la práctica, según se ha visto antes, unos pocos fertilizantes abastecen el grueso del consumo argentino, y dichos fertilizantes son importados en su mayor parte por ocho firmas de las 252 anotadas.

Al respecto debe anotarse la existencia de un régimen de competencia imperfecto, característico de las industrias altamente concentradas e integradas, como lo son en la actualidad las productoras de fertilizantes.

Por tratarse de productos con neta predominio de importaciones, su forma característica de comercialización queda determinada al describir el sistema imperante para este tipo de operaciones. Para actuar comercialmente una firma debe primero inscribirse en el Registro Nacional de Fertilizantes. De acuerdo con la ley 14.244 toda firma comercial al inscribirse en el Registro correspondiente designa un técnico asesor, cuyo costo se incluye en la estimación hecha para la organización comercial y de asesoramiento técnico indicada más adelante.

Comienza el proceso comercial cuando se formaliza con la fábrica precio, costo y flete en puerto de destino (Buenos Aires); corresponde por lo tanto agregar a los precios del fertilizante en la forma citada y en destino los siguientes rubros: 1) seguro marítimo, 2) gastos de recepción, 3) gastos aduaneros, 4) almacenamiento y 5) movimiento de salida.

d) Factores que influyen en el nivel de consumo de fertilizantes.

Como ya se anticipó en el punto 3 inc.a) de este ca-

pítulo, los estudios efectuados en tal sentido, coinciden en señalar ciertos factores que condicionan o determinan el nivel de consumo argentino de fertilizantes y cuya significación se debe tener muy en cuenta al evaluar la situación y perspectivas del país en lo que a abonos se refiere. Los más importantes son:

Precios.

Uno de los factores negativos para el uso de fertilizantes en la República Argentina es su alto costo.

Algunas experiencias parecen confirmar que, con los actuales precios de los abonos y de las cosechas, no resultaría económicamente interesante para el agricultor utilizar fertilizantes para -por lo menos- los cereales exportables.

Ello es resultante de la muy distinta relación que acusan los precios agropecuarios con los fertilizantes, respecto a la que existe en otros países. En efecto, mientras en Estados Unidos de Norteamérica se podían adquirir en 1961 22 kilogramos de nitrógeno proveniente del sulfato de amonio con el valor de 100 kilogramos de trigo, y en los países europeos arriba de 30 kilogramos del nutriente, en la Argentina, en 1963/64, apenas podían comprarse 15 kilogramos.

Es claro que en estas notables desigualdades están influyendo simultáneamente dos tipos de factores, relativamente independientes: por una parte el precio de los fertilizantes, que en Argentina es uno de los más elevados, y por la otra el del trigo, que en dicho país es el menor de todos y muy por debajo del nivel registrado en los países europeos, e inclusive en los Estados Unidos de Norteamérica, donde rigen sistemas

altamente proteccionistas. Pero de todos modos resulta evidente que si la Argentina adoptara políticas para elevar marcadamente sus precios agropecuarios a fin de mejorar la posición de ellos frente a los fertilizantes, no podría comercializar sus productos en el mercado internacional, y encontraría también dificultad para su absorción por el mercado interno.

Por otro lado, téngase presente que a medida que se aumenta la concentración aumenta el precio, pero como el tenor de nutrientes es mucho mayor, el precio resultante por kilogramos de nutriente -punto fundamental para el usuario- disminuye en forma pronunciada. Ello explica de por sí que el consumo argentino de fertilizantes- como ocurre en todo el mundo- se orienta definitivamente hacia los productos concentrados (cuyos costos de flete, movimiento y aplicación tienen incidencias proporcionalmente menores) pero debido a las largas distancias que median entre los puertos de introducción al país y las áreas de consumo el flete y los movimientos absorben entre el 10 y 15% del valor del nutriente e incrementa el precio real.

Estructura de producción.

Sin embargo que los precios y las relaciones de precios sean elementos influyentes en el consumo de abonos, no implica que sean los únicos determinantes. No siempre un cambio en las relaciones de precios ocasiona una variación similar en el consumo de fertilizantes, aunque no se dispone de datos suficientes como para precisar el efecto del factor precio sobre la demanda de fertilizantes.

El precio del fertilizante no puede considerarse en

abstracto, ni solamente relacionado con un solo factor, como los precios de los productos agropecuarios. Influye en realidad toda la estructura económica, dentro de la cual podría señalarse el costo de la mano de obra, el precio de la tierra, etc. Si por ejemplo, la tierra puede adquirirse a precios comparativamente bajos frente al costo de uso del fertilizante, no habrá mayor interés en reemplazar tierra por fertilizantes, ya que por el contrario, puede resultar más lucrativo aumentar la producción por la vía de utilizar más superficie que por el uso de fertilizantes en la misma superficie.

No se puede olvidar que si bien aún históricamente la producción agropecuaria argentina se desarrolló bajo el signo de la extraordinaria fertilidad natural de la región pampeana. Aún hoy, tras largas décadas de agricultura expoliadora y con insatisfactorio nivel técnico, la región pampeana mantiene un alto grado de productividad. Los rendimientos del trigo en la Argentina se comparan satisfactoriamente con los de otros países de cultivo extensivo, que en más de un caso recurren al auxilio de abonos o enmiendas; agréguese además que por su calidad industrial los trigos argentinos están a la par de los mejores del mundo. Distinto resulta el caso del maíz, que precisamente es más exigente en suelos y señala la decadencia de la región pampeana y la necesidad de adoptar mejoras técnicas en el cultivo.

Esa misma aptitud natural de la región pampeana le permite desarrollar también una ganadería extensiva de muy bajo costo sobre la base del pastoreo directo todo el año y enormes extensiones alfalfadas (actualmente 7.200.000 hectáreas), he-

chos ambos que implican enorme adición gratuita de fertilizantes.

El sistema de producción, o rotación, en la pampa argentina de alfalfa, ganado, cereales, ha permitido el mantenimiento en muchas áreas, pero no todas, de un nivel de fertilidad razonable. La falta de uso de fertilizantes se puede explicar de esta forma ya que era más económico usar las amplias superficies disponibles paracultivar alfalfa, que permiten la producción de ganado, y que requiere menos mano de obra, que adquirir fertilizante. Además el peligro de sequía ha inhibido grandes inversiones en la compra de fertilizantes.

Es fácil comprender que bajo el influjo de una alta fertilidad natural y el abonado gratuito que representan las deyecciones de los animales y los alfalfares, no se sintiera la necesidad de pensar en el uso de fertilizantes químicos.

Se formó así entre los productores agropecuarios de la región pampeana una mentalidad especial, que no ha dejado de influir sobre el resto del país, donde existen áreas de cultivos intensivos y semintensivos que necesitan ineludiblemente abono para asegurar la continuidad de sus explotaciones. Esa influencia se manifiesta en una actitud poco propicia al uso de abonos, por falta de conocimientos y porque se suele considerar la compra de ellos como un mal necesario; así se encuentran menos resistencias para efectuar inversiones bastantes más considerables en mejoras fundiarias o máquinas que en abonos. Si esa es la reacción instintiva de muchos productores, no quiere significar que losea de todos ni que resulte particularmente difícil lograr cambios de actitudes; sólo se desea

destacar una forma de pensar derivada de las características propias del desarrollo agropecuario argentino.

Una idea de la mentalidad predominante entre los agricultores de la zona pampeana con respecto al uso de fertilizantes está dada por los resultados de una encuesta realizada por el INTA (Véase Anexo N° 97) y que muestra el evidente relegamiento de los problemas que hacen a la fertilidad del suelo.

Tenencia de la tierra.

Por otra parte se debe destacar que la importancia que adquiere la propiedad o la estabilidad en la tierra, como una de las bases esenciales para que el productor agropecuario pueda emplear fertilizantes. En efecto, el propietario tiene interés en cuidar la fertilidad del suelo porque constituye su patrimonio; además recibe íntegramente el beneficio de una abonadura o enmienda, y aprovecha cualquier efecto residual de las mismas. Por el contrario, los aparceros no reciben el total del beneficio, y como los arrendatarios, no aprovechan su efecto residual si deben entregar el campo antes. Esto último puede no perjudicar a los fertilizantes de efecto rápido, pero atenta en especial contra aquellos de lenta asimilación, como el fósforo. Demás está decir que el peor de los casos es el de los contratos circunstanciales, por una sola cosecha.

Aunque la proporción de propietarios dentro del total de explotaciones agropecuarias presenta una evolución favorable durante los últimos lustros, existen otras situaciones de arrastre que han contribuido a disminuir la fertilidad del suelo y tornan más imperiosa la adopción inmediata de prácticas

conducentes a restaurarlas. Se habló antes de la importancia de la ganadería con pastoreo libre y de los alfalfares como medio de rotación que aseguraba el mantenimiento de la fertilidad y disminuía considerablemente las exigencias de abonos. Pero cabe destacar que tal rotación se cumplía generalmente de un modo muy peculiar: el gran estanciero solía efectuar la explotación ganadera por cuenta propia, y cuando deseaba rotar con agricultura para refinar sus campos los daba en arrendamiento o aparcería por el menor tiempo que la ley permitía, con la obligación de dedicar el máximo posible de la superficie a la agricultura. En esa forma al fin del contrato recuperaba un campo mejorado y el arrendatario pasaba a otra propiedad u otro lote de la misma propiedad.

Las prórrogas y rebajas de arrendamientos habidas a partir de 1943 introdujeron un elemento ajeno a la voluntad de las partes, que debilitó la confianza del propietario en el sistema legal y si bien permitió la continuidad de la explotación por parte del arrendatario o aparcero, no eliminó su condición de elemento transitorio. En definitiva, se cortó la tradicional rotación que mantenía la fertilidad; el no propietario no pudo tampoco formular planes de largo plazo ni rotaciones como las que hubiera necesitado, y el propietario en los casos en que podía recuperar el campo prefería explotarlo directamente, aunque fuera con escasa eficiencia por falta de inversiones o de mano de obra, antes que arrendarlo nuevamente.

e) Medidas oficiales en relación a la producción y uso de fertilizantes

La acción del gobierno en relación a la fertilización del suelo ha sido, hasta el presente, de efectos limitados. Las medidas adoptadas fueron las siguientes:

A partir de 1958 se intensifican las tareas de investigación y extensión de las prácticas de fertilización con la puesta en funcionamiento del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Desde hace varios años el Banco de la Nación Argentina otorga créditos que actualmente alcanzan hasta el 80% de los gastos indispensables, en plazos de dos a tres años.

También el Banco Industrial de la República Argentina apoya financieramente el esquema otorgando créditos para la instalación de plantas productoras de fertilizantes que pueden alcanzar hasta el 70% de las inversiones necesarias y en plazos de hasta cinco años, más un período de gracia mientras se completan las obras.

El 12 de junio de 1963, por Decreto-Ley 4743 se concedió exención del impuesto a las ventas, de recargos de cambio y derechos consulares a las operaciones realizadas con fertilizantes y asimismo una deducción adicional a los usuarios de lo invertido en tales productos para el impuesto a los réditos.

Esta franca política de desgravación alentó mucho la importación de fertilizantes y provocó un fuerte aumento del consumo, aunque en realidad parte de ese esfuerzo, que inicialmente significó una rebaja del orden del 30 a 40% en los precios de algunos fertilizantes importados, quedó luego anulado por un aumento de precios en el exterior, pero de cualquier

modo se mejoró la relación precio del producto agrícola-precio del fertilizante, porque concurrió además un efecto de aumento de precios agropecuarios y de buenas cosechas.

Es importante recordar que en los considerandos del citado decreto ya se dejó establecido que la medida obedecía a la necesidad de corregir el proceso de rendimientos decrecientes que afectaba a la economía agraria, comprometiendo la balanza de pagos del país.

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA correspondiente al Capitulo VII.

CEA - Estudio sobre fertilizantes. 1961.

Consejo Nacional de Desarrollo. Plan Económico Nacional.

Dirección Nacional de Estadísticas. Boletín Estadístico.

INTA - Instituto Nacional de Tecnología Industrial y Agropecuaria.
El consumo de fertilizantes en la República Argentina,
Buenos Aires, 1966.

PROGRESO - Revista del Desarrollo Económico. Ed. VISION. Panamá.

CEPAL/FAO - El uso de fertilizantes en América Latina. E/CN 12/760.

CEPAL - La industria petroquímica en América Latina. Conf. 15.L.5.

CEPAL - El desarrollo económico de la Argentina. Mejido. 1959.

Meninato, R.O., Consumo, necesidades y mercado de fertilizantes en
la Argentina. Buenos Aires, 1964.

Consejo Federal de Inversiones. Argentina, La tenencia de la tierra..
1964.

Parson, R.W. - Investigación de fertilidad de suelos en la Argentina. FAO, 1959.

INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agraria. Riego y fertilización. 1964.

OECEI - Oficina de Estudios para la colaboración internacional. Economía Agropecuaria Argentina. Problemas y Soluciones.

OECEI, id. - Argentina, Económica y Financiera. Año 1966.

Banco Industrial de la República Argentina. La industria de fertilizantes. 1960.

Allan, P. - Fertilizer usage in Argentina, Shell. July 1962.

Naciones Unidas - Statistical Yearbook.

CONCLUSIONES

Y

TESIS

CONCLUSIONES Y TESIS

Las investigaciones realizadas permiten arribar a lo siguiente:

1. UNA BUENA PARTE DE LA POBLACION MUNDIAL CARECE DE ALIMENTACION ADECUADA (CON EL CONSECUENTE EFECTO ECONOMICO-SOCIAL) Y EL MEJORAMIENTO DE SU NUTRICION DEPENDE DEL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.

Se estima que, en el mundo, de cada tres hombres dos sufren de hambre y malnutrición. Asimismo se observa que la mayoría de las personas afectadas por el problema están concentradas en los llamados países subdesarrollados y limitan sus posibilidades de evolución económica y social. La explosión demográfica tiende a agravar la situación y no será posible resolver el problema mediante la mera utilización de nuevas áreas de cultivo. Por ello la justa alimentación mundial¹ está supeditada, al menos en una primer instancia, a la obtención de mayores rendimientos de la tierra.

2. PARA ELLO ES NECESARIO RESTITUIR AL MISMO LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS EXTRAIDOS POR LOS CULTIVOS Y LOS AGENTES NATURALES MEDIANTE -FUNDAMENTALMENTE- EL EMPLEO DE FERTILIZANTES QUE AUMENTAN NOTABLEMENTE EL RENDIMIENTO AGRICOLA.

Las plantas necesitan ciertos elementos indispensables para alcanzar su máximo crecimiento. Cuando el suelo es erosionado por los factores meteóricos o cuando los vegetales son cosechados, la tierra empobrece o agota su disponibilidad de dichos nutrientes y pierde su capacidad de producir progresivamente. Tanto sea para evitar

lo como para restituir la feracidad al suelo se utilizan fertilizantes.

3. ENTRE ELLOS SE DESTACAN LOS FERTILIZANTES MINERALES O INORGANICOS OBTENIDOS POR VIA DE SINTESIS QUIMICA.

La fácil adecuación a todo tipo de necesidad que permiten las distintas clases de este tipo de abonos (conocido como fertilizantes sintéticos), la economicidad de su uso y las distintas clases de aplicación han favorecido su demanda.

4. LA EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y CONSUMO MUNDIAL DE ABONOS PONE EN MANIFIESTO LA VERACIDAD DE TAL HECHO PERO LA DEMANDA MAS BAJA SE REGISTRA EN REGIONES MENOS DESARROLLADAS, DONDE -COMPARATIVAMENTE- SE DEPENDE MAS DEL RENDIMIENTO DE LA TIERRA Y SE HALLA LA MAYOR PARTE DE LOS SERES SUBALIMENTADOS.

La superficie en que se aplican los fertilizantes es cada vez mayor como así también las dosis por hectárea, pero la de la producción y consumo se halla muy concentrada en los países más industrializados. A Europa y América del Norte y Central (cuya población representa sólo el 29% del total mundial) corresponde más del 70% de los consumos. En consecuencia menos del 30% de los fertilizantes fueron utilizados en regiones de nutrición insuficiente, donde se halla la mayor parte de la humanidad.

5. SIN EMBARGO, LOS PAISES MAS PROGRESISTAS DE AMERICA LATINA HAN REACCIONADO ANTE LA NECESIDAD DE MEJORAR SU PRODUCTO BRUTO Y EL NIVEL DE VIDA DE LA POBLACION TRATANDO DE SUPERAR MEDIANTE

FERTILIZANTES DESTINADO A EVITAR LA DISMINUCION DEL RENDIMIENTO DEL SUELO Y RECUPERAR LOS AFECTADOS POR LA EROSION, ACTIVAR ECONOMICAMENTE LAS TIERRAS MARGINALES Y CREAR PRADERAS ARTIFICIALES, LO QUE REDUNDARA EN BENEFICIO DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO.

Para combatir los males que comprometen la feracidad proverbial del suelo argentino se debe, al igual que otros países, desarrollar prácticas racionales de conservación de suelos. La fertilización promete resultados espectaculares por lo que la restitución de nutrientes debe considerarse como primer etapa en el proceso de recuperación agrícola-ganadera.

8. POR LAS RAZONES EXPUESTAS ES DE VITAL INTERES ACELERAR LA MATERIALIZACION DEL CONSUMO POTENCIAL ARGENTINO EN MATERIA DE FERTILIZANTES SINTETICOS.

La mayor parte de la superficie en cultivo de la República Argentina no recibe fertilizantes y el consumo de nutrientes por hectárea cultivable resulta sorprendentemente insignificante. Múltiples inconvenientes trabaron el desarrollo de la demanda, cuyo análisis permite predecir su rápida y paulatina evolución.

9. PARA ELLO SE POSTULA LA INSTALACION DE PLANTAS PRODUCTORAS DE FERTILIZANTES POR VIA DE SINTESIS QUIMICA CAPACES DE ELABORAR 200.000 TN/AÑO DE NITROGENO, 50.000 TN/AÑO DE ANHIDRIDO FOSFORICO Y 20.000 TN/AÑO DE OXIDO DE POTASIO, CUYA LOCALIZACION DEBERA EFECTUARSE CONFORME A LAS EXIGENCIAS ECONOMICAS FERTILIZANTES.

En la actualidad prácticamente no existe producción nacional y las inversiones probables no alcanzarán a satisfacer la demanda estimada, por lo que se debe promover la instalación de nuevas plantas productoras que se beneficien de la coyuntura favorable de la República Argentina (tanto en lo que se refiere al mercado propicio como a la disponibilidad de gas natural). Al establecer el tamaño de las plantas se tuvo presente tanto la relación probable de oferta demanda como la incidencia de la magnitud de operación de las mismas en los costos de producción y los montos de inversión por toneladas de fertilizante a producir y, asimismo, a la conveniencia de diversificar la producción. En consecuencia se estima antieconómica la instalación de plantas menores. En cuanto a la localización, deberá fijarse un punto de equilibrio económico entre los centros de abastecimiento de materia prima básica (cercaña a gasoductos de gas o plantas de refinación de petróleo para la producción de nitrógeno y puertos de desembarque para la producción de fertilizantes fosfáticos y potásicos que requieran la importación de fosforita y apatita) y las zonas agrícolas ganaderas de consumo (Provincia de Buenos Aires, Sur de Córdoba, Sur de Santa Fe, San Luis y La Pampa).

10. PARA QUE TAL OBJETIVO SE CUMPLA SE RECOMIENDA ESTIMULAR LA INVERSION MEDIANTE MEDIDAS DE FOMENTO ESPECÍFICAS Y ACORDES CON LOS PROBLEMAS QUE PRESENTA ESTE TIPO DE INDUSTRIA.

La superación de los problemas inherentes a las inversiones necesarias requiere se establezcan medidas concurrentes de aplicación conjunta o alternativa, como ser: 1) participación activa del estado en el desarrollo de proyectos siguiendo el ejemplo de la CORFO (Chile), Nacional Financiera (Méjico), Banco de Desarrollo (Brasil), etc. 2) Asegurar el suministro de materias primas en condiciones de precio similar a los mercados internacionales, e-

eliminando la incertidumbre de precios políticos y/o exageradamente variables; 3) Desgravar impositivamente la producción hasta que el crecimiento de mercado permita operar a economías de escalas prefijadas conforme a las exigencias competitivas y normas internacionales y, desde luego, 4) los beneficios de las leyes de promoción económica (Ley 14780 y complementarias)

11. ADEMÁS SE DEBERÁN ADOPTAR MEDIDAS TENDIENTES A PROPICIAR LA PROPENSIÓN DEL CONSUMO POTENCIAL Y FAVORECER SU INCREMENTO.

La experiencia internacional y los antecedentes argentinos exige que dichas medidas sean las siguientes: 1) Créditos a los usuarios para que puedan financiar el ciclo que media entre la preparación de tierras y la cobranza de las cosechas respectivas; 2) Desgravación impositiva que beneficia al usuario en la medida que aumente el rendimiento normal de sus tierras; 3) liberar la importación para asegurar precios competitivos y 4) Divulgar institucionalmente los beneficios resultantes de la práctica de fertilizantes, 5) Ofreciendo todo el apoyo técnico que pueda requerir el agricultor.

ANEXOS

REQUERIMIENTOS DIARIOS QUE SE RECOMIENDAN ¹ PARA OBTENER UNA ALIMENTACION BALANCEADA (Las cifras que se ofrecen corresponden a las necesidades de personas con actividad física media.)

	Edad en años	Peso kg. (lb.)	Altura cm. (pul.)	Calorias	Proteínas (en gram- mos)
	25	70(154)	175(69)	3200 ²	70
Varones	45	70(154)	175(69)	3000	70
	65	70(154)	175(69)	2550	70
	25	58(128)	163(64)	2300	58
	45	58(128)	163(64)	2200	58
Mujeres	65	58(128)	163(64)	1800	58
	Segunda mitad del embarazo			+ 300	+20
	Durante la lactancia			+ 1000	+40
	0-1/12 ³	-	-	-	8
Lactantes	2/12-6/12	6(13)	60(24)	kg.x120	3
	7/12-12/12	9(20)	70(28)	kg.x100	3
	1-3	12(27)	87(34)	1300	40
	4-6	18(40)	109(43)	1700	50
Niños	7-9	27(59)	129(51)	2100	60
	10-12	36(79)	144(57)	2500	70
Adolescentes	13-15	49(108)	163(64)	3100	85
varones	16-19	63(139)	175(69)	3600	100
Adolescentes	13-15	49(108)	160(63)	2600	80
hembras	16-19	54(120)	162(64)	2400	75

1. Estos requerimientos pueden obtenerse con la mezcla de alimentos comunes.-
2. Las necesidades calóricas se consideran en individuos con actividad física moderada. Personas con profesiones sedentarias deben reducir el número diario de calorías establecido en este cuadro. Asimismo, las cifras anotadas deben ajustarse de acuerdo con la edad, peso y tamaño corporal, actividad física y temperatura del ambiente.
3. La leche materna es el alimento natural para el lactante; se considera el mejor método de alimentación para suplementar las necesidades nutritivas del lactante durante el primer mes de vida, sobre todo en niños con tendencia a los trastornos digestivos. Las cifras calóricas anotadas en este cuadro para el lactante se basan en fórmulas con leche de vaca y alimentos preparados especialmente para el lactante. No se ofrecen las necesidades de proteínas durante la lactancia.

FUENTE: Schifferes' Family Medical Encyclopedia. Editor Press Service Inc. New York 1961.

CALORIAS DISPONIBLES Y CALORIAS NECESARIAS EN ALGUNOS PAISES.-

País	Cantidad de calorías		Por ciento de 1 sobre 2
	Por día y por persona		
	disponibles	necesarias	
	(1)	(2)	(3)
India	1.700	2.250	75,6
Perú	1.920	2.540	75,6
África del Norte	1.920	2.430	79,1
Tanganika	1.980	2.420	81,8
México	2.050	2.490	82,4
Ceylán	1.970	2.270	86,8
Japón	2.150	2.330	92,3
Brasil	2.350	2.450	95,9
.....			
Italia	2.580	2.440	105,7
U.R.S.S.	3.020	2.710	111,4
Francia	2.850	2.550	111,8
Canadá	3.130	2.710	115,5
Suiza	3.150	2.720	115,8
Reino Unido	3.100	2.650	116,9
Estados Unidos	3.130	2.640	118,5
Australia	3.160	2.620	120,6
Nueva Zelanda	3.250	2.670	121,7
Argentina	3.190	2.600	122,7

FUENTE: FAO, citado en Nourrir les Hommes, M.Cépède, F. Houtart, L.Grand.

CARACTERISTICAS DEL GRADO DE DESARROLLO ECONOMICO

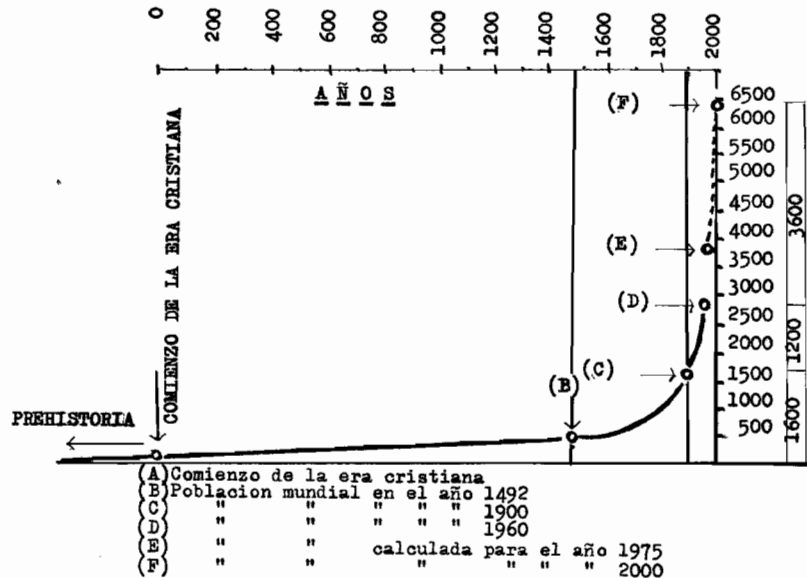
	Países desarro- llados	Países parcial- desarro- llados	Países insuficien- temente desarro- llados
Población (en millones de habitantes)	430	470	1.600
Proporción de la población mundial	16%	17%	67%
Renta anual media por cabeza, en dólares	460	150	40
Ración promedio (calorías por persona y por día)	3.040	2.760	2.150
Duración promedio de la vida	63 años	52 años	30 años
Analfabetismo por encima de los diez años	5%	20%	78%
Estado del progreso económico:			
Inversiones industriales (expresadas en porcentaje por obrero en los países desarrollados)	100%	40%	10%
Productividad agrícola (expresada en porcentaje de productividad por cabeza en los países desarrollados)	100%	40%	8%

FUENTE: Informe del National Advisory Council on International Monetary and Financial Problems, 1950, citado por J.Friedmann, La Point Quatre (tesis del Institut d'Etudes Politiques de Paris). Las Cantidades han sido redondeadas.

ANEXO 4

CRECIMIENTO DE LA POBLACION MUNDIAL

FUENTE: Morera, V. Agricultura e industria. Eudeba. 1963.



NUMERO DE AÑOS NECESARIOS PARA QUE SE DUPLIQUE LA POBLACION MUNDIAL

Población mundial (en millones)	Año (era cristiana)	Años requeridos para do- blar la población
250	1	1.650 años
500	1.650	180 "
1.000	1.830	100 "
2.000	1.930	
3.000	1.960	50 "
4.000	1.980	40 "
6.000	2.000	

PROYECCIONES DE LA POBLACION

(millones de habitantes)

AREAS	1960	1975	2000	AREAS	1960	1975	2000
Africa	237	331	517	Europa ¹	424	476	568
América del Norte	197	240	312	Oceanía	16	21	29
América Latina	206	303	592	Unión Soviética	215	275	379
Asia ¹	1.524	2.093	3.717				
Japón	96	117	153				
				Total Mundial	2.920	3.860	6.280

¹ Excepto regiones soviéticas

FUENTE: La sobrepoblación significa pobreza? J.M.Jones, 1962

FUTURO CRECIMIENTO DE LA POBLACION MUNDIAL (SEALUSADO EN MILLONES DE HABITANTES)

Año	Población Mundial	América			Argen- tina	Brasil	Estados Unicos	Rusia Europea y asiática	India	China continen- tal y For- mosa
		Norte	Central	Sur						
1	230-250									
1492	430									
1650	545									
1750	728									
1800	906									
1850	1.171									
1900	1.550									
1920	1.810									
1930	2.013									
1940	2.246	146	41	90	14	41	132		316	458
1950	2.497	168	51	112	17	52	152	181	358	554
1955	2.590	182	58	125	19	59	165	197	386	617
1960	2.910	197	66	140	21	67	179	215	417	664
1965	3.100	210	75	158	23	77	191	234	456	732
1970	3.480	225	85	179	25	88	204	254	504	813
1975	3.830	240	99	204	27	102	217	275	563	910
1980	4.220	255	111	234						
1985	4.660	271	132	266						
1990	5.140	287	151	304						
1995	5.680	305	173	347						
2000	6.200	326	198	394						

FUENTE: Demographic Yearbook. United Nations (1958).

EVOLUCION PROBABLE DE LA POBLACION Y DE LA TASA DE NATALIDAD DE 1950 a1975

CONTINENTE	SITUACION DE 1950		PREVISION PARA 1975	
	Población total (en millones)	Tasa de nata- lidad (°/°°)	Población total (en millones)	Tasa de natalidad (°/°°)
Africa	199	47	303	44
América del Norte	219	22	240	18
América del Sur	112	40	303	32
Asia	1.380	46	2.110	35
Europa	393	20	751	15
U.R.S.S.	181	25		19
Oceanía	13	26	21	24
MUNDO	2.500	39	3.828	30

FUENTE: Naciones Unidas, El futuro crecimiento de la población mundial,
Nueva York, 1958, paga. 2 y 33.

TASAS DEMOGRAFICAS DE ALGUNOS PAISES

(por mil habitantes)

PAISES	1930			1960		
	Natali- dad	Mortali- dad	Crecimien- to	Natali- dad	Mortali- dad	Crecimien- to
Canadá	23,9	10,7	13,2	26,8	7,8	19,0
El Salvador	45,8	21,6	24,2	44,8	10,8	34,0
Guatemala	56,8	24,7	32,1	50,0	17,9	32,1
México	49,4	26,6	22,8	45,0	11,4	33,6
Estados Unidos	18,9	11,3	7,6	23,6	9,5	14,1
Argentina	30,1 ¹	13,3 ¹	16,8	22,3	8,1	14,2
Chile	39,8	24,7	15,1	35,4	11,9	23,5
India	33,2	24,8	8,4	39,1 ²	19,4 ²	19,7
Japón	32,4	18,2	14,2	17,5 ³	7,4 ³	10,1
Austria	16,8	13,5	3,3	17,7	12,6	5,1
Bélgica	18,9	13,4	5,5	16,9	12,9	4,0
Francia	18,2	15,8	2,4	17,9	11,4	6,5
Italia	26,7	14,1	12,6	18,4	9,6	8,8
Suecia	15,4	11,7	3,7	13,6	10,0	3,6
España	28,5 ¹	17,9 ¹	10,6	21,9	8,9	13,0
Suiza	17,2	11,6	5,6	17,8	9,8	8,0
Reino Unido	16,8	11,7	5,1	16,9 ³	11,7 ³	5,2
Australia	19,9	8,6	11,3	22,6 ³	8,9 ³	13,7
Nueva Zelandia	18,8	8,6	10,2	26,5 ³	9,1 ³	17,4

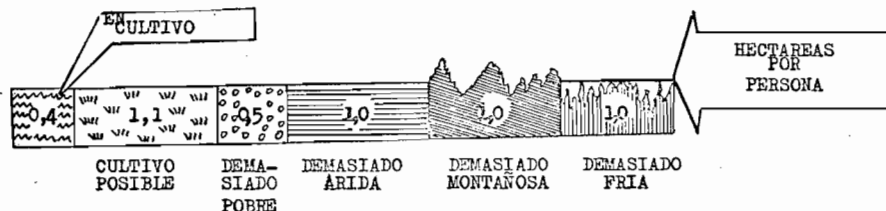
¹ Promedio 1926-30. ² Año 1958. ³ Año 1959.FUENTE: Demographic Yearbook, Naciones Unidas, 1951 y 1960.

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

EN RELACION A SU POSIBLE CULTIVO

HECTAREAS POR PERSONA	A F E C T A C I O N
--------------------------	---------------------

0,4	En cultivo
1,1	Cultivo posible
0,5	Demasiado pobre
1,0	Demasiado arida
1,0	Demasiado montañosa
1,0	Demasiado fria



FUENTE: El Correo, UNESCO, AÑO XV N° 7 y 8, Julio- Agosto 1962

PROMEDIO ANUAL DEL "INCREMENTO" DE LA "PRODUCCION AGRICOLA", EN COMPARACION CON EL "CRECIMIENTO DEMOGRAFICO", por regiones (PERIODO 1949/56).-

Región	(A)	(B)	Relación A/B
	Producción, incremento %	Población crecimiento %	
Europa occidental	3,0	0,7	4,3
Cercano Oriente	3,1	1,6	2,6
Lejano Oriente (excepto China)	2,8	1,6	1,9
África	2,5	1,5	1,7
América del Norte	2,1	1,8	1,2
Oceanía	3,1	2,6 ¹	1,2
América Latina	2,5	2,4 ¹	1,0

1 Actualmente este índice es de 2,2 para Oceanía y de 2,5 para América latina.

FUENTE: V.Morera. Agricultura e Industria. Eudeba. Buenos Aires 1963.

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA CULTIVADA EN 75 PAISES SELECCIONADOS
INDICE DE PRODUCTIVIDAD SEGUN RENDIMIENTO POR HECTAREA EN 1948-52 Y 1961-3

Rango		Países		Indice de productividad		Países		Indice productiv.	
1948-52	1961-3			1948-52	1961-3	1948-52	1961-3	1948-52	1961-3
1	1	Holanda	240	287	27	37	Paraguay	100	99
3	2	Bélgica	217	263	40	38	Nicaragua	79	99
2	3	Dinamarca	233	255	33	39	Australia	87	98
7	4	Reino Unido	182	246	42	40	Líbano	76	98
4	5	Suiza	198	245	31	41	Corea (del s)	92	97
9	6	Irlanda	173	227	56	42	Vietnam del S	863	94
5	7	Nueva Zelanda	198	225	34	43	Turquía	85	92
6	8	Alemania (R.F.)	184	225	32	44	Brasil	88	91
8	9	Japón	175	217	57	45	Ceilan	61	89
11	10	R.Arabe unida	157	193	47	46	España	68	87
13	11	Suecia	148	193	36	47	Malta	84	87
18	12	Austria	119	185	50	48	U.R.S.S.	68	82
16	13	Francia	123	184	59	49	México	57	82
10	14	Noruega	163	178	53	50	Ecuador	65	81
12	16	Alemania Oc.	157	170	45	51	Siria	70	78
19	16	Estados Unidos	113	165	49	52	Indonesia	69	77
14	17	Checoslovaquia	124	156	51	53	Guatemala	68	77
15	18	El Salvador	124	151	54	54	Tailandia	65	77
23	19	China (Formosa)	104	149	48	55	Pakistán	69	76
22	20	Italia	104	140	46	56	Uruguay	70	75
25	21	Polonia	100	135	64	57	Venezuela	55	75
17	22	Finlandia	120	125	55	58	Birmania	65	70
20	23	Chile	108	125	62	59	India	56	69
44	24	Israel	71	120	63	60	Chipre	56	69
37	25	Bulgaria	84	119	70	61	Sudáfrica	49	63
30	26	Hungría	93	118	65	62	Portugal	55	62
21	27	Canadá	107	116	66	63	Bolivia	55	62
26	28	Perú	100	115	58	64	Irán	61	60
38	29	Grecia	82	114	61	65	Honduras	57	60
41	30	Yugoslavia	78	114	52	66	Panamá	66	59
39	31	Arabia del Sur	80	112	67	67	Filipinas	54	57
28	32	Argentina	98	110	60	68	Argelia	57	56
29	33	Sudán	94	110	71	69	Camboya	49	55
24	34	Colombia	102	105	72	70	Irak	47	51
35	35	Arabia Saudita	85	105	68	71	Marruecos	52	48
43	36	Rumania	74	102	74	72	Laos	36	41
					69	73	Jordania	51	40
		PROMEDIO MUNDIAL	82	100	73	74	Túnez	44	40
					75	75	Libia	36	22

FUENTE: R.García Mata: Indicative World Plan, Plant Production and Protection

Division (FAO M.)

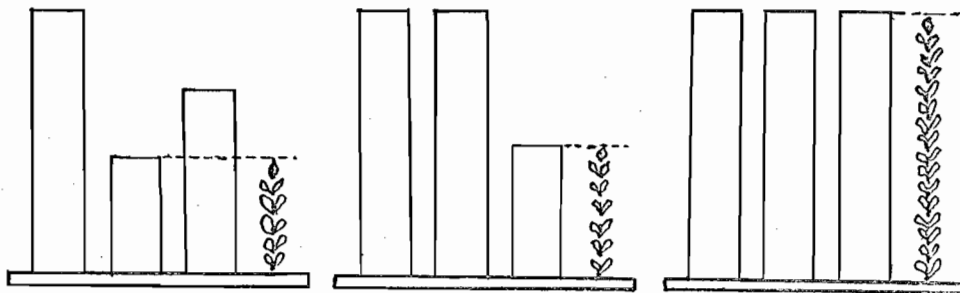
PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA CULTIVADA EN 75 PAISES SELECCIONADOS

TASA DE CAMBIO ANUAL ENTRE 1948-52 Y 1961-63

Rango	Países	Tasa compues- ta de cambio (% por año)	Rango	Países	Tasa compues- ta de cambio (% por año)
1	Israel	4,5	37	Holanda	1,5
2	Austria	3,7	38	Tailandia	1,4
3	Francia	3,4	39	Sudán	1,3
4	Vietnam del Sur	3,4	40	Chile	1,2
5	Yugoeslavia	3,2	41	Perú	1,2
6	Estados Unidos	3,2	42	Laos	1,1
7	Ceilán	3,2	43	Nueva Zelandia	1,1
8	México	3,1	44	Guatemala	1,0
9	China(Formosa)	3,0	45	Portugal	1,0
10	Bulgaria	2,9	46	Bolivia	1,0
11	Fed.Arabia del S.	2,9	47	Australia	1,0
12	Grecia	2,8	48	Argentina	1,0
13	Rumania	2,7	49	Camboya	1,0
14	Venezuela	2,6	50	Indonesia	0,9
15	Reino Unido	2,5	51	Siria	0,9
16	Polonia	2,5	52	Pakistán	0,8
17	Italia	2,5	53	Dinamarca	0,7
18	Irlanda	2,3	54	Noruega	0,7
19	Suecia	2,2	55	Irak	0,7
20	Líbano	2,1	56	Canadá	0,7
21	Sudáfrica	2,1	57	Alemania Oriental	0,7
22	Hungría	2,0	58	Turquía	0,7
23	España	2,0	59	Birmania	0,6
24	Checoslovaquia	1,9	60	Uruguay	0,6
25	Nicaragua	1,9	61	Filipinas	0,4
26	Ecuador	1,9	62	Corea (del Sur)	0,4
27	Japón	1,8	63	Honduras	0,4
28	Suiza	1,8	64	Finlandia	0,4
29	Arabia Saudita	1,8	65	Malta	0,3
30	India	1,8	66	Brasil	0,3
31	Chipre	1,8	67	Colombia	0,2
32	Rep.Arabia Unida	1,7	68	Paraguay	-0,1
33	Alemania(rep.Fed.)	1,7	69	Irán	-0,1
			70	Argelia	-0,1
	TOTAL MUNDIAL	1,7	71	Marruecos	-0,7
			72	Túnez	-0,8
34	El Salvador	1,7	73	Panamá	-0,9
35	Bélgica	1,6	74	Jordania	-2,0
36	U.R.S.S.	1,6	75	Libia	-4,0

FUENTE: R.García Mata: Indicative World Plan, Plant and Animal Production and Protection (FAO, mayo 1966)

"LEY DEL MINIMO"



Fuente: F. Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke

SINTESIS DE LAS TECNICAS DE FERTILIZACION DE SUELOS

Principales formas de contribuir
al exitoso mantenimiento de la
fertilidad de los suelos:

Realización práctica:

1. SUMINISTRO DE MATERIA ORGANICA.. Añadido de residuos de cosechas y granjas (a)
 ("mejorados humíferos") Abonos verdes (leguminosas y no leguminosas)
2. ADECUADO SUMINISTRO DE NITROGENO Residuos de cosechas, granjas (a), frigoríficos, etc. Leguminosas (b)
 Fertilizantes nitrogenados (minerales)
3. APLICACION DE LA CAL SI ES NECESARIO..... Carbonato (usualmente piedra caliza)
 Hidróxido de calcio o cal viva.
4. SUMINISTRO DE POTASIO..... Residuos de cosechas y granjas (a)
 Descomposición de materias orgánicas (en general).
 Fertilizantes potásicos (minerales)
5. SUMINISTRO DE FOSFORO..... Fertilizantes fosfáticos (minerales)
 Otros fertilizantes fosfáticos.
6. SUMINISTRO DE ELEMENTOS "MENORES" Como sales separadas o en mezclas
 Magnesio, cobre, manganeso, zinc, boro
 hierro (si hay mucho calcio),
 etc.

Notas: (a) Comprende el estiércol producido por los animales y las "cumas" de paja o heno que se extienden sobre el piso de las cuadras en donde se guardan aquéllos.

(b) Proveniente o no de cosechas regulares.

FUENTES: T. Lyttleton Lyon y Harry O. Buckman, Edafología. Naturaleza y Propiedades del suelo. - Acme Agency, Buenos Aires, 1947.-

(En subrayado, los productos cuyo consumo y elaboración interesan principalmente en este estudio).

ELEMENTOS FERTILIZANTES EXTRAIDOS DEL SUELO POR LOS CULTIVOS

Plantas	Producción kg/Ha	N Kg/Ha	P ₂ O ₅ kg/Ha	K ₂ O kg/Ha
Alfalfa	heno 8.000	215	55	150
Algodón	fibra 400			
	grano 900	84	34	87
Arvejas	grano 20.000	125	30	65
Arroz	grano 4.500	65	20	75
Avena	grano 3.000	83	41	87
Caña de Azúcar	planta 90.000	85	60	190
Cebada	grano 3.000	83	29	80
Espárrago	4º año 4.000	100	28	90
Espinaca	20.000	95	35	100
Frutales de baya	produc. normal	80	40	120
Frutales de hueso	produc. normal	85	20	80
Frutales de pepita	produc. normal	70	20	70
Habas	grano 2.400	148	41	109
Lechuga	25.000	55	20	120
Maíz	grano 4.500	128	48	140
Maní	grano 1.800	90	25	60
Olivo	fruto 4.700	44	13	57
Papas	tubérculos 18.000	85	30	140
Porotos enanos	8.000	60	15	50
Praderas (2 cortes)	heno 5.000	85	40	90
Remolacha azucarera	raíz 36.000	126	31	190
Remolacha forrajera	raíz 50.000	175	43	238
Soja	grano 2.000	126	29	38
Tabaco	2.000	130	40	240
Tomate	40.000	110	30	160
Trigo de invierno	grano 3.000	71	36	60
Viñas	10.000	80	30	100
Zanahoria	raíz 30.000	120	50	200

datos tomados de la publicación "NPK" de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke y expuestos en la "Guía para la utilización nacional de fertilizantes por E.A.Barreira. INTA. Bs.As. año 1961.

RENTABILIDAD OBTENIDA POR EL USO DE FERTILIZANTES COMERCIALES EN LOS EE.UU

Cultivos	Valor del cultivo Producido por Fertilizante	Tons. de Ferts. Empleados	Costo Estimado del Fertilizante	Aumento en el valor de Cultivos por cada US\$ invertido en Ferts.
Maíz	\$ 84. 387, 890	1, 632, 500	\$40. 672, 300	\$ 2, 07
Algodón	171. 709, 646	1. 501, 800	38, 424, 600	4, 47
Trigo	133. 355, 404	739, 300	18. 915, 600	1, 76
Papas	55. 904, 062	555, 500	17, 671, 050	3, 11
Frutas y vegetales	62. 501, 271	556, 360	16. 342, 400	3, 82
Tabaco	135. 937, 201	505, 400	15. 033, 000	9, 04
Frutas cítricas	31. 848, 310	256. 000	8. 819, 000	3, 61
Heno y Alfalfa	11. 426, 347	239, 300	5. 151, 000	2, 21
Avena	8. 108, 377	247, 000	5. 635, 500	1, 44
Batatas	19. 613, 563	133, 000	3. 545, 150	5, 53
Tomates	12. 108, 895	85, 400	2. 641, 200	4, 58
Maní	6, 210, 370	57, 000	1. 469, 000	4, 23
Misceláneos	77, 598, 839	807, 740	22. 617, 870	3, 43
TOTAL	\$709. 810, 175	7. 316, 400	\$196. 947, 670	\$3, 60

FUENTE: Estudio sobre fertilizantes OEA Año 1961.

PROMEDIO DEL AUMENTO EN LOS RENDIMIENTOS PRODUCIDO POR UNA TONELADA DE
FERTILIZANTES EN LOS EE. UU.

Cultivos	Aumento del Cultivo
Maiz	125 Fanegas
Algodón	2 Fardes
Trigo	85 Fanegas
Avena	140 "
Tabaco	1, 370 Lbs.
Papas	185 Fanegas
Batatas	285 "
Soya	50 "
Maní	200 "
Tomates	215 "
Arvejas	130 "
Manzanas	700 "
Leche	8, 000 Lbs.
Carnes	1, 000 Lbs.

FUENTE: Estudio sobre fertilizantes OEA Año 1961.-

BENEFICIOS OBTENIDOS EN EE. UU. CON APLICACION DE FERTILIZANTES ENMAIZ, TRIGO Y HENO

	Rendimiento por acre con fertilizante		sin fertilizante		Costo del fertiliz.m\$u	Beneficio marginal con aplic.de fert.
	Fanegas	u\$s	Fanegas	u\$s		
Maiz	28	35	64	80	17	63
Trigo	4	7	27	47	11	36
Heno	-	<u>16</u>	-	<u>34</u>	5	<u>29</u>
		58		161		131

FUENTE: Revista "Croplife", 18 de julio de 1960, según datos de la
Estación Experimental de Kentucky para los años 1947-53.

FERTILIZANTES NITROGENADOS ORGANICOS

Fertilizante	Origen	Elementos nutritivos %
Sangre secada.....	Frigoríficos.....	8 a 12 N
"Tankage animal" ..	Frigoríficos.....	5 a 10 N (3 a 13% P_2O_5)
Harina de carne...	Frigoríficos.....	10 a 11 N (1 a 5% P_2O_5)
"Tankage" de basuras	Basuras (residuos de miciliarios) tratados por vapor, sin grasa.	2 a 4 N (algo de P_2O_5 y K_2O)
"Tankage" elaborado	Residuos tratados con ácido a vapor.....	6 a 10 N (algo de P_2O_5)
Líquidos cloacales	Residuos cloacales, secados y molidos.....	5 a 6 N (cantidades variables de P_2O_5 y K_2O)
Residuos de pescados secos.....	Residuos de envasado y pescado no comestible.....	6 a 10 N (4 a 8% P_2O_5)
Harina de semilla de algodón.....	Torta molida despues de la extracción del aceite.....	6 a 9 N (2 a 3% P_2O_5 y 1 a 2% de K_2O)
Harina de semilla de lino.....	Torta molida despues de la extracción del aceite.....	4 a 5 N (1,5% P_2O_5 y 1,5% de K_2O)
Tallos de tabaco.	Residuos de tabaco, de hojas y ramas...	1,5 a 3,5 N (4 a 9% de K_2O)
Harina de ricino.	Torta molida despues de la extracción del aceite.....	5 a 7 N (aprox. 2% P_2O_5 y 1% K_2O)
Harina de cacao..	Tortas residuales molidas.....	3,5 a 4,5 N (algo de P_2O_5 y K_2O)

FUENTE: T. Lyttleton Lyon y Harry O. Buckman, Edafología, Naturaleza y Propiedades del suelo. Acme Agency, Buenos Aires, 1947.

FERTILIZANTES NITROGENADOS INORGANICOS O MINERALES

Fertilizante	Origen	N por ciento
Nitrato de sodio	Salitre de Chile y sintético	16
Sulfato de amonio	Producto residual de coque y gas, y también sintético	20
Cianamida cálcica	Sintético	22
Nitrato de amonio	Sintético	35
Cloruro de amonio	Sintético	26
Nitrato de calcio	Sintético	15
Urea	Sintético	42
"Cal-nitro"	Sintético	16 a 20
Superfosfato amoniado	Sintético	3 6 4 (16 a 18% de $P_{25}O_5$)
"Amo-fos"	Sintético	11 (48% $P_{25}O_5$)
Nitrato de potasio	Sintético	13 (44% K_2O)

FUENTE: T. Lyttleton Lyon y Harry O. Buckman, Edafología. Naturaleza y Propiedades del suelo.-Acme Agency, Buenos Aires, 1947.

FERTILIZANTES FOSFATICOS

Fertilizante	Origen	Elementos nutritivos %
Harina de huesos, br- ta	Frigoríficos	20-25 P_2O_5
Harina de huesos, co- cida	Frigoríficos	23-30 P_2O_5
Fosfato de roca	Roca molida	25-30 P_2O_5
Superfosfato	Preparado a partir de la roca	16-47 P_2O_5
Escoria básica	Escoria de aceros	15-25 P_2O_5
Negro animal	Residuo de refinerías	32-35 P_2O_5
Fosfato monocálcico	Síntesis	50 P_2O_5
Metafosfato de cal- cio	Síntesis	62-63 P_2O_5
Superfosfato amonia- do	Síntesis	16-18 P_2O_5 (3 a 4% N)
"Amo-fos"	Síntesis	48 (11% N)
Fosfato de potasio	Síntesis	32-53 (30-50% N)

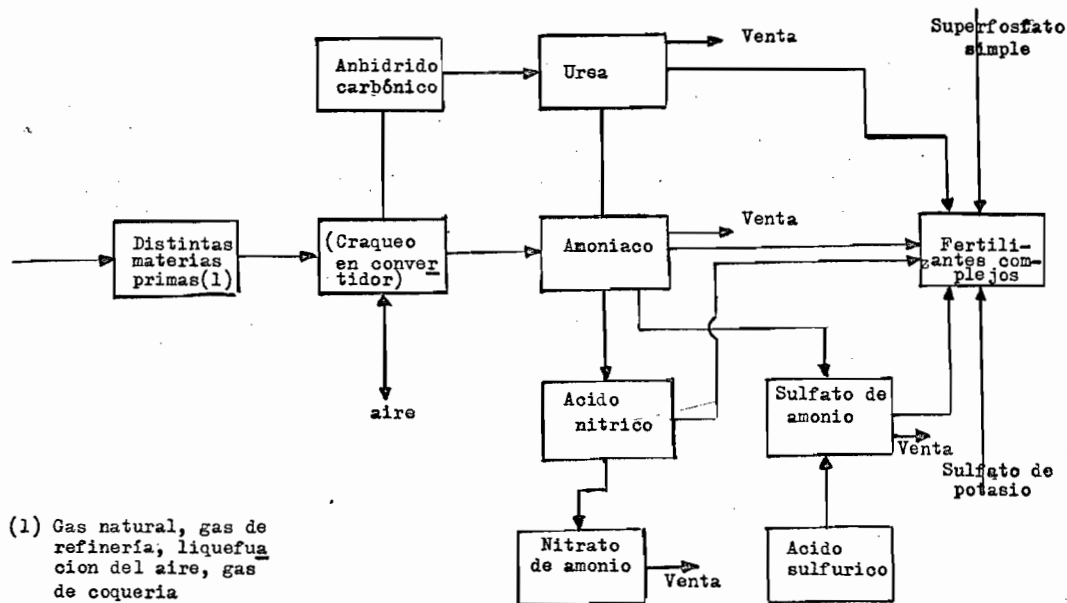
FUENTE: T. Lyttleton Lyon y Harry O. Buckman, Edafología. Naturaleza y
Propiedades del suelo.-Acme Agency, Buenos Aires, 1947.-

FERTILIZANTES POTASICOS

Clase	Elementos nutritivos %
Cloruro de potasio	48-60% K_2O
Sulfato de potasio	48-50% K_2O
Sulfato potásico y magnésico/sal doble de potasio y magnesio	23-30% K_2O
Sales no refinadas ("manure Salts")/principalmente cloruro de potasio	20-30% K_2O
Kainita/principalmente cloruro de potasio	12-16% K_2O
Nitrato de potasio	44% K_2O ; 13% N
Fosfato de potasio	30-50% K_2O ; 32-53% P_2O_5
Cenizas de leña/principalmente carbonato de potasio	3-7% K_2O ; 1-2% P_2O_5
Tallos de tabaco	4-9% K_2O ; 2-4% N

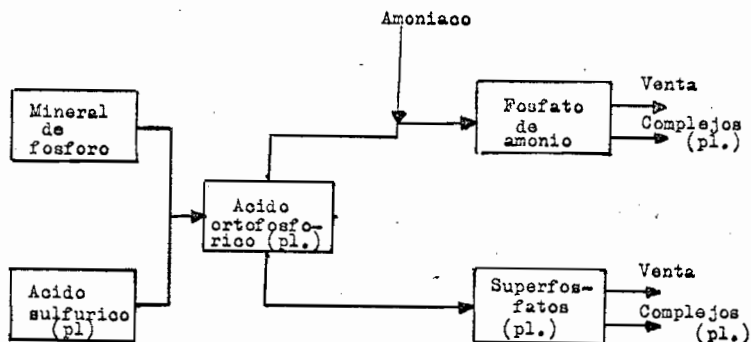
FUENTE: T. Lyttleton Lyon y Harry O. Buckman, Edafología. Naturaleza y Propiedades del suelo.- Acme Agency, Buenos Aires, 1947.-

PROCESO CLASICO PARA LA FABRICACION DE FERTILIZANTES NITROGENADOS



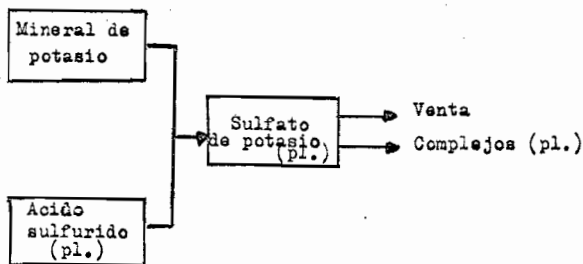
(1) Gas natural, gas de refinería, liquefacción del aire, gas de coquería

PROCESO CLASICO PARA LA FABRICACION DE FERTILIZANTES POSFATADOS



Nota: (Pl.) = Planta
Complejos = Fertilizantes complejos

PROCESO CLASICO PARA LA FABRICACION DE FERTILIZANTES POTASICOS



Nota: (pl) = Planta
Complejos = Fertilizantes complejos

PRODUCCION MUNDIAL DE NITROGENO, ACIDO FOSFORICO Y POTASA, 1958/591963/64

Año de fertili- zantes	Nitrógeno (N)	Acido fosfó- rico (P_2O_5)	Potasa (K_2O)	Todos los fertilizan- tes (N, P_2O_5 , K_2O)
---------------------------	------------------	-----------------------------------	----------------------	--

.....miles de toneladas métricas.....

1958/59	9 510	9 160	8 260	26 930
1959/60	9 940	9 740	8 730	28 410
1960/61	10 920	10 110	8 790	29 820
1961/62	11 950	10 420	9 380	31 750
1962/63	13 200	11 130	9 870	34 200
1963/64	14 840	12 460	10 590	37 890

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

CONTRIBUCION RELATIVA DE LAS DIFERENTES CLASES DE FERTILIZANTES NITRO-
GENADOS A LA PRODUCCION MUNDIAL

Clase de fertilizante	1963/64
..... Porcentaje.....	
Sulfato amónico	19
Nitrato amónico/ ¹	29
Nitrato sódico	2
Nitrato cálcico	4
Cianamida de calcio	2
Urea	10
"Otras formas"	
'Sólidos'/ ²	14
'Soluciones'	19
Materias orgánicas	1

/¹ Incluido el sulfonitrato amónico.

/² Incluido el sulfato amónico.

FUENTES: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

ESTIMACION DE LAS AMPLIACIONES DE LA CAPACIDAD MUNDIAL DE PRODUCCION DE
NITROGENO EN EL PERIODO 1964/5 a 1967/8

PAIS	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
.....miles de toneladas métricas de N.....				
EUROPA OCCIDENTAL	7 592	8 734	9 784	10 499
EUROPA ORIENTAL	1 689	1 919	2 402	2 981
U.R.S.S.	3 000	3 400	3 900	4 000
AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL	7 729	9 659	12 135	12 720
AMERICA DEL SUR				
Argentina	6	6	6	47
Brasil	27	27	57	90
Chile	210	210	210	210
Colombia	99	99	99	99
Perú	17	32	32	32
Venezuela	27	27	27	27
Total	386	401	431	505
ASIA	2 801	3 043	3 600	4 342
CHINA CONTINENTAL	700	750	900	1 200
AFRICA	351	403	513	749
OCEANIA	39	61	102	144
TOTAL MUNDIAL	24 647	28 370	33 767	37 140

FUENTE: "Bulletin d'Information" de la Fédération Belge des Producteurs
d'Azote, 1 de mayo de 1965.

FERTILIZANTES NITROGENADOS: PRODUCCION 1958/59 - 1963/64.-

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....miles de toneladas métricas.....						
Europa	4 466	4 799	5 283	5 482	5 794	6 345
U.R.S.S./ ¹	840	902	1 004	1 168	1 414	1 753
América del Nor- te y Central	2 690	2 797	3 069	3 415	3 885	4 430
América del Sur	300	261	216	300	316	285
Asia	1 136	1 096	1 249	1 411	1 590	1 779
Africa	51	59	77	145	180	220
Oceanía	28	28	27	28	26	24
Total mundial	9 510	9 940	10 920	11 950	13 200	14 640

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

FERTILIZANTES FOSFATADOS 1/: PRODUCCION 1958/59 - 1963/64.-

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....	miles de toneladas métricas de P_2O_5					
Europa	4 109	4 431	4 495	4 663	4 872	5 300
U.R.S.S. / ²	879	879	926	935	972	1 089
América del Nor- te y Central	2 661	2 761	2 879	3 036	3 352	3 850
América del Sur	106	97	120	124	134	146
Asia	501	585	629	623	632	731
Africa	257	259	282	254	288	320
Oceanía	646	728	788	788	880	1 029
Total mundial	9 160	9 740	10 110	10 420	11 130	12 460

/¹ Excluida la fosforita en polvo.

/² El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

FERTILIZANTES POTASICOS: PRODUCCION 1958/59 - 1963/64.-

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
..... miles de toneladas métricas de K_2O						
Europa	5 066	5 294	5 557	5 783	5 721	6 166
U.R.S.S. ^{/1}	998	1 040	1 082	1 165	1 331	1 389
América del Nor- te y Central	2 107	2 303	2 045	2 329	2 687	2 878
América del Sur	15	16	14	19	21	35
Asia	71	76	93	89	106	123
África	-	-	-	-	-	-
Canadá	-	-	-	-	-	-
Total mundial	8 260	8 730	8 790	9 380	9 870	10 590

^{/1} El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

NITROGENO, ACIDO FOSFORICO Y POTASA: CONSUMO MUNDIAL, 1958/59-1963/64

Tipo de fertilizante	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64
.....miles de toneladas métricas.....						
Nitrógeno (N)	8730	9170	10270	11030	12470	13970
Acido fosfórico (P_2O_5)	9080	9600	9970	10430	11150	12200
Potasa (K_2O)	7900	8200	8470	8640	9300	10170
Todos los fertilizantes (N, P_2O_5 y K_2O)	25710	26970	28710	30100	32920	36340

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

CONSUMO DE FERTILIZANTES EN RELACION CON LA SUPERFICIE DE LAS TIERRAS
AGRICOLAS

Continente y país	Promedio del consumo por 1.000 hec- táreas de tierras agrícolas		
	1962/63		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
.....toneladas métricas.....			
EUROPA	20.38	20.14	20.29
U.R.S.S.	1.78	1.42	1.38
AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL	6.47	5.21	3.99
AMERICA DEL SUR	0.60	0.58	0.32
Argentina	0.07	0.02	0.01
Brasil	0.40	0.60	0.54
Guayana Británica	3.64	1.05	1.67
Chile	4.08	8.92	1.93
Ecuador	1.44	1.22	0.96
Perú	3.53	1.64	0.45
Surinam	18.00	1.43	1.38
ASIA	3.05	1.45	1.27
AFRICA	0.45	0.36	0.14
OCEANIA	0.10	1.64	0.18
TOTAL MUNDIAL (excluidas la China continental y Corea del Norte)	3.32	2.97	2.48

Los datos sobre tierras agrícolas, tierras de labranza y tierras destinadas a cultivos permanentes han sido extraídos del Anuario de Producción de la FAO, 1963, volumen XVII, parte I, Cuadro I: "Aprovechamiento de tierras". Las tierras de labranza comprenden las tierras de cultivo (las quedan dos cosechas se toman en cuenta sólo una vez), las tierras en descanso temporal, las praderas temporales para corte o pastoreo, los huertos, las tierras sembradas de árboles frutales, vides y otros arbustos productores de fruta. Las tierras agrícolas comprenden, además de las de labranza, las praderas y pastizales permanentes, que son las tierras cubiertas de forraje herbáceo distinto de las gramíneas y los tréboles de rotación.-

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

FERILIZANTES NITROGENADOS: CONSUMO EN CADA CONTINENTE 1958/59-1963/64

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....	miles de toneladas métricas de N					
Europa	3 579	3 935	4 140	4 389	4 952	5 333
U.R.S.S./ ¹	686	710	769	859	1 070	1 360
América del Norte y Central	2 687	2 774	3 096	3 439	4 010	4 515
América del Sur	140	148	224	195	225	260
Asia	1 310	1 349	1 682	1 750	1 782	2 016
África	289	222	323	353	382	420
Oceanía	42	33	34	43	47	66
Total mundial	8 730	9 170	10 270	11 030	12 470	13 970

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

FERTILIZANTES POTASICOS: CONSUMO EN CADA CONTINENTE 1958/59-1962/63.-

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....miles de toneladas métricas de K ₂ O.....						
Europa	4 233	4 390	4 433	4 660	4 931	5 306
U.R.S.S. ¹	743	787	766	703	826	901
América del Norte y Central	2 149	2 107	2 142	2 241	2 473	2 760
América del Sur	99	96	159	120	120	130
Asia	541	663	768	682	745	817
Africa	78	85	102	103	114	...
Oceanía	60	70	94	130	91	128
Total mundial	7 900	8 200	8 470	8 640	9 300	10 170

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

FERTILIZANTES FOSFATADOS: CONSUMO EN CADA CONTINENTE, 1958/59-1963/64

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....	miles de toneladas métricas de P_2O_5					
Europa	3 986	4 304	4 382	4 585	4 895	5 239
U.R.S.S./ ¹	821	838	823	843	853	969
América del Norte y Central	2 605	2 646	2 756	2 940	3 232	3 400
América del Sur	160	138	175	205	216	230
Asia	594	681	755	786	847	995
Africa	259	260	286	276	300	...
Oceanía	658	733	796	796	806	1 035
Total mundial	9 080	9 600	9 970	10 430	11 150	12 200

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

PROPORCIONES DEL SUMINISTRO DE N, P₂O₅ Y K₂O QUE SE PRODUCIERON Y CONSUMIERON EN CADA UNO DE LOS CONTINENTES 1963/64

Continente	Nitrógeno (N)	Acido fosfórico (P ₂ O ₅)	Potasa (K ₂ O)
	63/64	63/64	63/64
.....Porcentaje.....			
PRODUCCION			
Europa	42.7	42.5	58.2
U.R.S.S. / ¹	11.8	8.7	13.1
América del Norte y Central	29.9	30.9	27.2
América del Sur	1.9	1.2	0.3
Asia	12.0	5.9	1.2
África	1.5	2.6	--
Oceania	0.2	8.2	--
CONSUMO			
Europa	38.2	42.9	52.2
U.R.S.S. / ¹	9.7	7.9	8.9
América del Norte y Central	32.3	27.9	27.1
América del Sur	1.9	1.9	1.3
Asia	14.4	8.2	8.0
África	3.0	2.7	1.2
Oceania	0.5	8.5	1.3

/¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

COLECCION INTERNACIONAL DE FERTILIZANTES (N, P₂O₅, K₂O) POR CONTINENTE-
TE 1963/64.-

Continente	Nitrógeno N	Acido fosfórico (P ₂ O ₅)	Potasa (K ₂ O)	Todos los fertili- zantes (N, P ₂ O ₅ , K ₂ O)
	63/64	63/64	63/64	63/64
.....Miles de toneladas métricas.....				
EXPORTACIONES BRUTAS				
Europa	2013	989	3195	6197
U.R.S.S./ ¹	117	55	416	588
América del Nor- te y Central	450	450	900	1800
América del Sur	160	...	13	...
Asia	587	33	137	757
Africa	...	94	-	...
Oceanía	2	2	-	4
IMPORTACIONES BRUTAS				
Europa	1130	912	2686	4728
U.R.S.S./ ¹	-	-	-	-
América del Nor- te y Central	600	241	797	1638
América del Sur	150	120	129	399
Asia	939	300	845	2084
Africa	...	...	...	...
Oceanía	44	9	128	181
EXPORTACIONES LÍQUOS				
IMPORTACIONES				
Europa	883	77	509	1469
U.R.S.S./ ¹	117	55	416	588
América del Nor- te y Central	150	209	103	162
América del Sur	10	...	116	...
Asia	352	267	708	1327
Africa	...	...	...	...
Oceanía	42	7	128	177

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public.28658 C Italia 1965.

COMERCIO INTERNACIONAL DE FERTILIZANTES NITROGENADOS, 1958/59 - 1963/64

Exportaciones

Continente	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
.....	miles de toneladas métricas de N					
Europa	1 508	1 778	1 804	1 957	1 960	2 013
U.R.S.S./ ¹	32	31	53	83	99	117
América del						
Norte y Central	379	348	400	408	379	450
América del Sur	253	218	122	214	210	160
Asia	306	340	296	404	512	587
África	-	-	-	1	4	...
Oceanía	3	4	3	2	2	2

Importaciones

Europa	799	884	829	862	993	1 130
U.R.S.S./ ¹	3	-	6	-	-	-
América del						
Norte y Central	462	479	469	555	547	600
América del Sur	93	96	129	109	128	150
Asia	520	638	790	804	878	939
África	238	163	246	210	218	...
Oceanía	17	9	11	17	23	44

¹ El año civil se refiere a la primera parte del año emergente.-

FUENTE: FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fertilizantes 1964, Public. 28658 C Italia 1965.

AMERICA LATINA. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (a) Y SU GRADO DE
AFECTACION A LA AGRICULTURA.

<u>País</u>	<u>Porcent. Población Económica mente Act.</u>	<u>Porcent. Población Afectada Agric.(b)</u>
Argentina...	35	19
Bolivia	50	72
Brasil	33	59
Colombia	53	53
Costa Rica	49	50
Chile	32	27
Ecuador	46	57
El Salvador	32	60
Guatemala	35	67
Haití	56	82
Honduras	27	66
Mejico	32	54
Nicaragua	31	67
Panamá	31	45
Paraguay	33	54
Perú	30	50
R. Dominicana	39	51
Uruguay	48	22
Venezuela	32	32

Notas: (a) Porcentaje del total activa

(b) Porcentaje sobre la población económicamente activa

Fuente: Progreso 66/67. Revista del desarrollo Latinoamericano.

AMERICA LATINA. INCIDENCIA DEL SECTOR AGRICULTURA, PESCA Y
GANADERIA SOBRE EL PRODUCTO BRUTO NACIONAL (% s/ el total)

<u>País</u>	<u>%</u>
Argentina	15,1
Bolivia	33,6
Brasil	27,1
Colombia	31,4
Costa Rica	29,2
Chile	10,1
Ecuador	35,0
El Salvador	30,9
Guatemala	28,5
Honduras	45,7
Mejico	17,4
Nicaragua	36,3
Panamá	20,4
Paraguay	37,0
Perú	21,4
Uruguay	15,3
Venezuela	7,0

Fuente: Progreso 66/67. Revista del Desarrollo Latinoamericano.

AMERICA LATINA COMO ABASTECEDORA

(porcentaje de importaciones)

Regiones y países	A ñ o s		
	1963	1964	1965
Del mundo	6,3	6,1	5,9
De Estados Unidos	20,3	19,0	17,2
De Canadá	5,7	5,6	5,0
De la Comunidad Económica Europea (CEE) (a)	5,4	5,3	5,2
De la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC) (b)	4,7	4,4	4,2
De Japon	7,9	5,6	8,2
De America Latina	11,5	12,7	13,9
Del resto del mundo	2,9	2,9	2,8

Notas: (a) Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y República Federal Alemana

(b) Austria, Dinamarca, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza

Fuente: CEPAL, reproducido por "Progreso" 66/67, Revista del Desarrollo Latinoamericano.

AMERICA LATINA. EXPORTACIONES.

(Valores FOB en millones de dólares)

Pais	Promedio 1962/65	Porcentaje de exportaciones
Argentina	1.371	Granos 24, Carne 22
Bolivia	77	Estaño 72
Brasil	1.412	Café 53
Colombia	499	Café 71, Petroleo 15
Costa Rica	103	Café 47, Bananas 27
Chile	595	Cobre 66
Ecuador	143	Bananas 59, Café 14
El Salvador	164	Café 52, Algodón 23
Guatemala	154	Café 51, Algodón 15
Haiti	40	Café 45
Honduras	96	Bananas 39, Café 16
Mejico	1.034	Algodón 20
Nicaragua	119	Algodón 41, Café 18
Panamá	64	Bananas 43, Petroleo refin. 35
Paraguay	45	Carne 27
Perú	599	Pescado 24
R. Dominicana	162	Azucar 54, Café 13
Uruguay	172	Lana 47, Carne 28
Venezuela	2.687	Petroleo 93

Fuente: Progreso 66/67. Revista del desarrollo latinoamericano.

AMERICA LATINA. POSIBLE UTILIZACION DE LA SUPERFICIE TERRESTRE.

	Total (mil km2.)	Cultivable	
		Hs.	Hs/Habit.
Argentina	2.808	30.602	6,88
Bolivia	1.098	11.862	2,84
Brasil	8.533	19.626	1,62
Colombia	1.179	5.189	1,21
Costa Rica	51	280	0,81
Chile	742	5.569	0,81
Ecuador	290	2.234	0,81
El Salvador	21	5.460	0,46
Guatemala	109	1.470	0,40

Fuente: Progreso 66/67. Revista del Desarrollo Económico.

AMERICA LATINA. FERTILIZANTES: EVOLUCION DEL CONSUMO APARENTE ENSIETE PAISES (a)

(miles de toneladas)

<u>A ñ o</u>	<u>N</u>	<u>P</u>	<u>K</u>	<u>Total</u>
1957	166	251	93	510
1958	227	264	117	608
1959	219	237	99	555
1960	281	287	160	728
1961	271	295	129	695
1962	312	308	140	760
1963	426	346	170	942

Nota: (a) Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Méjico, Perú y Venezuela

Fuente: CEPAL. Los principales sectores de la industria latinoamericana. Año 1966.

CONSUMO DE NUTRIENTES (NPK) EN TIERRAS CULTIVADAS Y POR HECTAREA, ENPAISES LATINOAMERICANOS Y OTROS.-

País	Nutrientes por Ha. de tierras de labranza		
	Kgs. N	Kgs. P ₂ O	Kgs. K ₂ O
Canadá	1,23	3,08	1,84
Estados Unidos	11,59	11,15	10,51
Países Bajos	179,70	106,26	143,83
Reino Unido	43,50	53,32	44,91
Alemania Occidental	60,42	65,60	100,66
Italia	17,71	25,93	3,80
Egipto	47,75	5,73	0,18
Ceilán	14,14	1,02	8,54
Japón	120,02	71,02	83,91
Australia	0,98	21,76	0,77
Puerto Rico	115,30	45,80	63,77
Territ. Británicos	7,53	2,09	3,76
Territ. Franceses			
Antillas y G.Holand.	7,05	2,27	1,59
=====			
Argentina	0,29	0,13	0,08
Uruguay	1,33	3,12	1,33
Chile	1,81	7,25	1,19
Bolivia	0,07	0,06	0,02
Paraguay	0,02	0,02	0,02
Perú	36,13	19,36	3,35
Ecuador	2,68	2,50	2,23
Colombia	5,58	2,73	1,57
Venezuela	2,09	3,01	1,78
Panamá	4,00	0,44	0,44
Costa Rica	13,52	9,58	6,44
Nicaragua	0,82	0,79	0,38
Honduras	7,07	0,38	0,27
El Salvador	20,77	11,76	11,47
Guatemala	6,31	2,27	1,46
Mejico	3,76	2,00	0,27
Cuba	21,60	10,15	7,61
Brasil	1,72	3,83	3,09

Fuente: OEA - Estudio sobre fertilizantes. 1961.

FERTILIZANTES: ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS

(Cifras en miles de toneladas)

País	Consumo (Año 1963)	Demanda probable (1970)	Nivel deseable de consumo
Argentina	33.8	104	200
Brasil	292.4	514	3.130
Colombia	92.4	214	392
Chile	116.4	230	309
México	290.7	767	(1.050)
Perú	113.1	215	313
Uruguay	36.6	68	203
Venezuela	23,8	48	(130)
Total	966.4	2.160	5.827

FUENTE: CEPAL - "Los principales sectores de la Industria Latinoamericana, Problemas y Perspectivas" Febrero de 1966.

AMERICA LATINA: DEMANDA DE NITROGENO ^{a/}(miles de toneladas)

País	1970 Demanda máxima	1975 Demanda máxima
Argentina	67 ^{b/}	117 ^{b/}
Brasil	91	191
Colombia	97	152
Chile	60 ^{b/}	85 ^{b/}
México	509	720
Perú	116	168
Uruguay	22	38
Venezuela	36	60 ^{c/}
<u>Subtotal</u>	<u>998</u>	<u>1.531</u>
Otros países	119 ^{d/}	177 ^{d/}
<u>Total</u>	<u>1.117</u>	<u>1.708</u>

a/ No incluidos: Bolivia, Costa Rica, Cuba, Haití, Paraguay, Santo Domingo, aparte las Antillas y Trinidad y Tabago. Las cifras de oferta se refieren a nitrógeno primario (amoníaco de síntesis, de coquerías y otras fuentes primarias).

b/ Hipótesis media, única.

c/ Promedio de las hipótesis de máxima (82) y mínima (39)

d/ Sólo Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

FUENTE: CEPAL "La oferta de fertilizantes en América Latina"

Noviembre 1966.

AMERICA LATINA: DEMANDA DE FOSFORO^{a/}(Miles de ton P₂O₅)

País	1970	1975
	Demanda máxima	Demanda máxima
Argentina	35 ^{b/}	66 ^{b/}
Brasil	198	377
Colombia	125	179
Chile	117 ^{b/}	154 ^{b/}
México	196	330
Perú	48	96
Uruguay	71	136
Venezuela	21	35 ^{d/}
<u>Subtotal</u>	<u>811</u>	<u>1.387</u>
Otros	58 ^{a/}	103 ^{c/}
<u>Total</u>	<u>869</u>	<u>1.490</u>

a/ No incluye: Bolivia, Costa Rica, Cuba, Haití, Paraguay, Santo Domingo ni las Antillas y Trinidad y Tabago.

Las cifras de oferta se refieren en general a la capacidad de elaboración de fosfatos asimilables.

b/ Hipótesis media, única.

c/ Sólo como escorias de desforación.

d/ Promedio de las hipótesis de máxima (49) y mínima (20)

e/ Sólo Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua

FUENTE: CEPAL "La oferta de fertilizantes en América Latina", Noviembre 1966.

AMERICA LATINA: BALANCE DE LA DEMANDA DE POTASIO(Miles de toneladas de K_2O)

	1964	1970		1975	
		mínima	máxima	mínima	máxima
Demanda (13 países)	165	262	370	339	699
Producción actual y proyectada (Chile, Perú)	24	24	25	75 ^{a/}	125 ^{a/}
Balance: déficit regional ...		238	340	264	574

a/ Admitiendo la producción de 100 a 200 mil toneladas de cloruro de potasio en Sechura (Perú)

FUENTE: CERAL "La oferta de fertilizantes en América Latina", Noviembre 1966.

DEFICIT DE LA PRODUCCION DE AMONIACO PREVISTA PARA 1970 Y NUMERO DE PLANTAS DE CAPACIDAD MINIMA QUE SE NECESITARIAN PARA ELIMINARLO.

<u>Pais</u>	<u>Miles de tn/año</u>
Argentina	58
Brasil	246
Colombia	- 56
Chile	6
Mejico	14
Perú	38
Venezuela	- 4
Total	302
CAPACIDAD MINIMA ECONOMIA	66
NUMERO DE PLANTAS REQUERIDAS	5

Fuente: CEPAL - La industria petroquímica en América Latina.

AMERICA LATINA: PRECIOS DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA PARA FERTI-LIZANTES NITROGENADOS

País	Precio oficial ^{a/} (puesto en planta de consumo)		Localización probable de planta de amoníaco
	Dólares por 1000 m ³	Dólares por 1000 pies ³	
Argentina	7.20	0.204	San Lorenzo (Santa Fe)
Bolivia	7.10	0.20	(Santa Cruz)
Brasil	9.00	0.255	Bahía
Colombia	7.40	0.21	Cartagena-Barranquilla
Chile	3.50	0.10	Punta Arenas
México	8.10	0.228	Istmo
Perú	5.50	0.156	Región norte
Venezuela	4.60	0.13	Maracaibo

a/ Según comunicación de organismos oficiales y empresas petroleras fiscales latinoamericanas.

FUENTE: CEPAL "La oferta de Fertilizantes en América Latina", Noviembre 1966.

COSTO POR TONELADA DE AMONIACO A DISTINTOS NIVELES DE PRODUCCION

Capacidad en toneladas anuales	Costo por tonelada de amoniaco (dólares)	
	de gas natural ^{a/}	de nafta
318.000	17.6	37.2
190.000	20.3	43.7
95.000	29.4	47.2
32.000	39.3	60.3

a/ A 3.53 dólares los mil metros cúbicos, compresores centrífugos a partir de 600 toneladas cortas por día.

FUENTE: CEPAL "La oferta de fertilizantes en América Latina,
Noviembre 1966.

COMPARACION DE ESTRUCTURAS DE COSTOS

Rubros	"A" (1)		"B"		"C"		"D"	
	u\$s/tn.	%	u\$s/tn.	%	u\$s/tn.	%	u\$s/tn.	%
Materias primas y combustibles	7,61	35,6(3)	6,95	23,6	7,19	24,1	9,48	26,8
Materiales auxiliares	1,10	5,1	1,14	3,9	7,47(4)	25,1	2,00	5,6
Servicios auxiliares	1,53	7,2	3,11	10,6	2,92	9,8	3,60	10,2
Servicios generales	2,74 ⁽⁵⁾	12,8	0,65	2,2	1,05	3,5	0,89	2,5
Mano de obra y administración	0,65	3,0	5,15	17,14	1,10	3,7	1,11	3,1
Costo de Capital	7,76	36,3	13,47	42,3	10,09	33,8	18,36	51,8
<u>Coste</u>	<u>21,39</u>	<u>100,0</u>	<u>29,47</u>	<u>100,0</u>	<u>29,82</u>	<u>100,0</u>	<u>35,44</u>	<u>100,0</u>

Sigue //

Continuación de la hoja anterior

COMPARACION DE ESTRUCTURA DE COSTOS

Notas: "A" Estimación teórica para una planta de amoníaco integrante de un complejo industrial. Capacidad 318.000 toneladas métricas por año (907 tn. por día). Inversión global: 16,90 millones de dólares; 53,14 dólares por tn/año.

"B" Estimación correspondiente a un proyecto para América Latina. Capacidad: 330,000 tn/año (1.000 tn/día). Inversión global: 19,30 millones de dólares; 58,16 dólares por tn/año.

"C" Estimación teórica para una planta de amoníaco integrante de un complejo industrial. Capacidad 190.000 tn/año. Proceso por compresores recíprocos, a partir de gas natural a 7,06 dólares por 1.000 m³. Inversión: 12,15 millones de dólares.

"D" Correspondiente a un proyecto para América Latina, integrante de un complejo industrial. Capacidad: 180.000 tn/año. Proceso: no se tienen informaciones sobre tecnologías. Gas natural, 7,06 dólares por 1000 m³. Inversión: 16,83 millones de dólares.

- (1) Esta planta lleva compresores centrífugos
- (2) Gas natural 7,06 dólares por 1000 m³.
- (3) Gas natural 7,20 dólares por 1000 m³.
- (4) Incluido almacenaje
- (5) Supone energía eléctrica para los compresores.

Fuente: Naciones Unidas, La oferta de fertilizantes en América Latina, Noviembre de 1966.

AMERICA LATINA. MONTO DE LAS ECONOMIAS DE INVERSION CO-
RRESPONDIENTE A LA INSTALACION DE FABRICAS DE CAPACIDAD
MINIMA ECONOMICA PARA LA PRODUCCION DE AMONIACO.

	Países				
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Capacidad actual (tn/año)	66.000 (33.000	90.000 (30.000	18.000	20.000 (60.000 (60.000	33.000
Suma de las capacidades ac- tuales (tn/año)	99.000	120.000	18.000	140.000	33.000
Capacidad económica (a)	99.000	120.000	66.000	140.000	66.000
Inversión estimada por tn.:					
-a partir de las capaci- dades actuales (dols)(b)	130	125	180	135	140
-a partir de la capacidad mínima económica (dols)	110	105	130	100	125
Inversión total:					
-a partir de las capaci- dades actuales (m.dols)	12.870	14.880	11.880	18.900	9.240
-a partir de la capacidad mínima económica (m.dols)	10.890	12.600	8.580	14.000	8.250
Economía de inversión:	1.980	2.280	3.300	4.900	990

- Notas: (A) Brasil, (B) Colombia, (C) Perú, (D) México, (E) Venezuela
- (a) Para los productos y países en que la suma de las capacidades actuales es mayor a la "capacidad mínima económica", se mantuvo la cifra correspondiente a la suma de capacidades actuales.
- (b) Cuando existe más de una fábrica la inversión por tn. se obtuvo como promedio ponderado de las fábricas actuales.

Fuente: CEPAL, La industria petroquímica en América Latina.

ARGENTINA. PARTICIPACION PORCENTUAL DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL PRO-
DUCTO BRUTO INTERNO, medido a costo de los factores.-

<u>Año</u>	<u>Porcentaje</u>
1940	23,1
1941	23,9
1942	23,3
1943	21,7
1944	22,3
1945	20,1
1946	23,1
1947	19,0
1948	17,4
1949	15,8
1950	13,5
1951	15,8
1952	13,9
1953	18,8
1954	17,3
1955	15,7
1956	16,0
1957	15,9
1958	15,4
1959	19,0
1960	16,6
1961	13,4
1962	15,9
1963	16,3
1964	16,6
1965	16,6

Fuente: OECI - Oficina de Estudios para la Colaboración Económica Interna-
cional.

ARGENTINA. NATALIDAD Y MORTALIDAD. Tasas anuales por mil habitantes.

<u>Periodo</u>	<u>Natalidad</u>	<u>Mortalidad</u>
1935-39 (1)	24,0	11,6
1940-44 (1)	24,1	10,3
1945-49 (1)	25,1	9,6
1950-54 (1)	25,2	8,8
1955-59 (1)	24,2	8,7
1960-64 (1)	22,6	8,5
1965	21,5	8,2

Nota: (1) Promedio anual del quinquenio

Fuente: OECEI - Oficina de Estudios para la colaboración Económica Internacional - Argentina Económica y Financiera.
Año 1967.

ARGENTINA. PARTICIPACION DEL SECTOR AGROPECUARIO EN LAS EXPORTACIONES.

Año	Ganadería % s/total	Agricultura % s/total	Total % s/total
1941	23,7	62,1	85,8
1942	21,6	60,6	82,2
1943	22,7	52,7	75,4
1944	25,3	57,0	82,3
1945	32,3	49,9	82,2
1946	42,8	43,0	85,8
1947	57,4	36,1	93,5
1948	58,9	33,7	92,6
1949	45,0	50,4	95,4
1950	42,8	49,8	92,6
1951	49,1	45,0	94,1
1952	36,6	55,5	92,1
1953	51,1	43,1	94,2
1954	55,8	39,6	95,4
1955	45,3	48,7	94,0
1956	40,7	53,4	94,1
1957	41,6	51,3	92,9
1958	44,4	51,1	95,5
1959	44,1	51,5	95,6
1960	47,1	48,2	95,3
1961	40,2	53,6	93,8
1962	50,0	44,5	94,5
1963	38,5	48,8	87,3
1964	49,3	41,8	91,1
1965	55,0	37,7	92,7

Fuente: OECEI - Oficina de Estudios para la colaboración económica internacional.

ARGENTINA. EVOLUCION DEL CONSUMO INTERNO Y LAS EXPORTACIONES DE PRODUC-
TOS AGROPECUARIOS

<u>Periodo</u>	<u>Consumo Interne</u>	<u>Exportaciones</u>
	(Porcentaje sobre total)	
1920-24 (1)	51,0	49,0
1925-29 (1)	48,5	51,5
1930-34 (1)	51,9	48,1
1935-39 (1)	56,7	43,3
1940-44 (1)	74,2	25,8
1945-49 (1)	70,9	29,1
1950-54 (1)	78,7	21,3
1955-59 (1)	77,1	22,9
1960-64 (1)	74,5	25,5
1965	72,1	27,9

Nota: (1) Promedio anual del periodo

Fuente: OECEI - Oficina de Estudios para la colaboración económica internacional - Argentina Económica y Financiera. Año 1967.

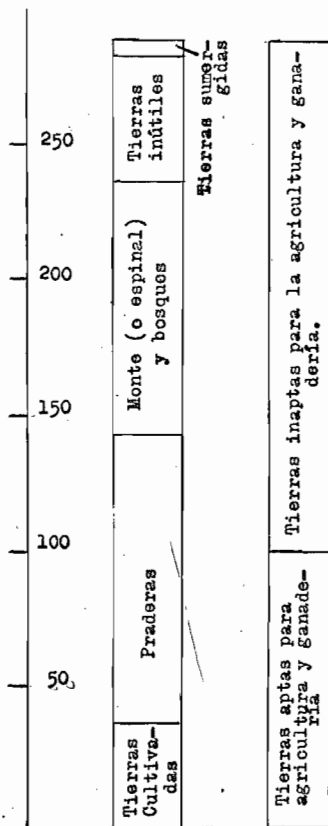
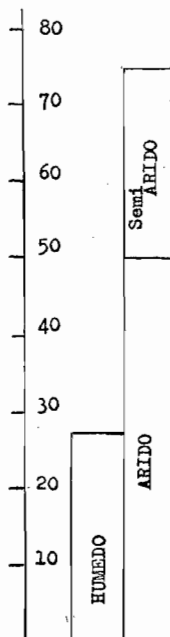
ARGENTINA AGRICOLA

Vegetación y aptitud agricola-ganadera

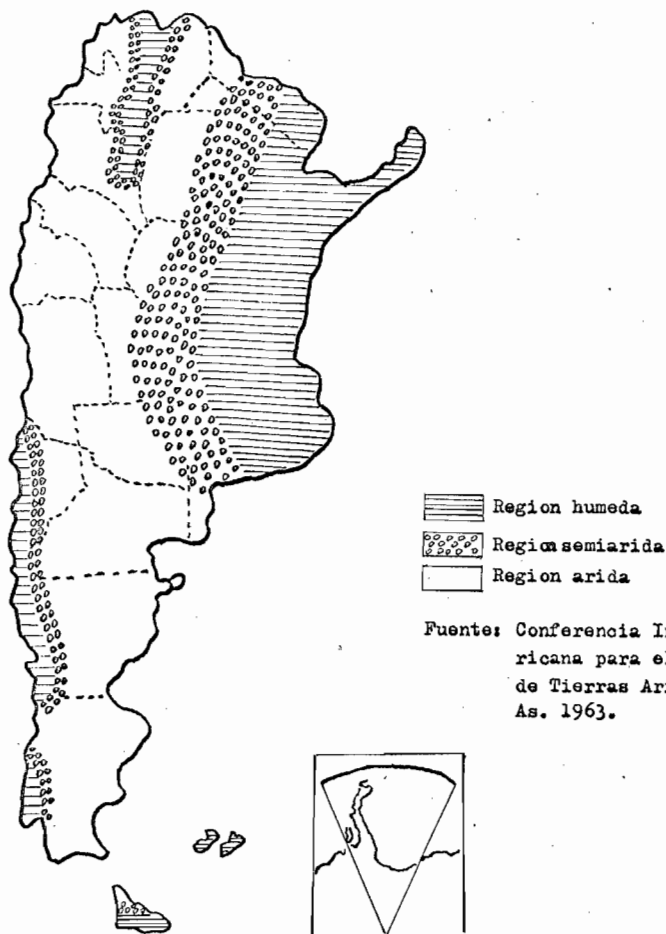
millones de hectáreas

Grandes regiones climáticas

% del territorio



Fuente: Las tierras áridas y semiaridas de la R. Argentina. Informe Nacional de la Comisión para su estudio. Bs.As. 1963.

ARGENTINA. TIERRAS HUMEDAS, SEMIARIDAS Y ARIDAS.-

Fuente: Conferencia Interamericana para el Estudio de Tierras Áridas. Bs. As. 1963.

PRODUCCION AGROPECUARIA POR REGIONES

Período	Total del país			Región pampeana			Resto del país		
	Valor	%	Ind.	Valor	%	Ind.	Valor	%	Ind.
1920/24	8.723,6	100	76	6.917,4	79,2	81	1.806,2	20,8	61
1925/29	9.945,3	100	86	7.737,6	77,8	90	2.207,7	22,2	75
1930/34	10.545,5	100	91	8.024,9	76,1	94	2.520,6	23,9	85
1935/39	11.530,8	100	100	8.574,9	74,4	100	2.955,9	25,6	100
1940/44	13.400,9	100	116	9.959,2	74,3	116	3.441,7	25,7	116
1945/49	12.755,9	100	111	9.071,9	71,1	106	3.684,0	28,9	125
1950/54	12.482,1	100	108	8.382,6	67,2	98	4.099,5	32,8	139
1955/59	14.452,0	100	126	9.761,8	67,5	115	4.692,2	32,5	158
1960/62	14.641,6	100	127	9.516,6	65,0	111	5.125,0	35,0	173

Notas: a) Los valores están expresados en millones de m\$n de 1950.

b) Los números índice tienen base 1935/39=100

c) Incluye cambios en las existencias ganaderas hasta 1957.

FUENTE: OECEI "Economía agropecuaria argentina" y CEPAL "El desarrollo económico de la Argentina".

ARGENTINA: USO DE LA TIERRA
(millones de hectáreas)

Uso	1937		1960	
	Area	Per- cen- taje	Area	Per- cen- taje
<u>Región pampeana a/</u>				
<u>Cultivos para cosecha</u>	<u>17.9</u>	<u>27</u>	<u>11.3</u>	<u>17</u>
Anuales	17.7	26	10.9	16
Perennes	0.2	-	0.3	-
<u>Campes de pastoreo</u>	<u>36.2</u>	<u>54</u>	<u>44.7</u>	<u>66</u>
Pasturas cultivadas	7.7	11	13.3	20
Pasturas naturales	28.5	42	31.4	47
<u>No productivo b/</u>	<u>13.2</u>	<u>20</u>	<u>11.6</u>	<u>17</u>
<u>Total región pampeana</u>	<u>67.4</u>	<u>100</u>	<u>67.6</u>	<u>100</u>
<u>Resto del país</u>				
<u>Cultivos para cosecha c/</u>	<u>1.7</u>	<u>2</u>	<u>2.2</u>	<u>2</u>
Anuales	1.2	1	1.4	1
Perennes	0.5	-	0.9	1
<u>Campes de pastoreo d/</u>	<u>68.8</u>	<u>64</u>	<u>79.6</u>	<u>74</u>
Pasturas cultivadas	0.9	1	0.5	1
Pasturas naturales	67.9	63	79.0	73
<u>No productivo b/</u>	<u>36.9</u>	<u>34</u>	<u>25.7</u>	<u>24</u>
<u>Total resto del país</u>	<u>107.3</u>	<u>100</u>	<u>107.5</u>	<u>100</u>
<u>Total del país</u>	<u>174.7</u>	<u>-</u>	<u>175.1</u>	<u>-</u>

FUENTES: Censos nacionales agropecuarios de 1937 y 1960.

NOTA: Por redondeo de cifras la suma de parciales puede no coincidir con el total respectivo.

a/ Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

b/ Incluye superficie verdaderamente improductiva, y superficie no directamente productiva o muy poco productiva (ocupada por construcciones, montes y bosques naturales, etc.)

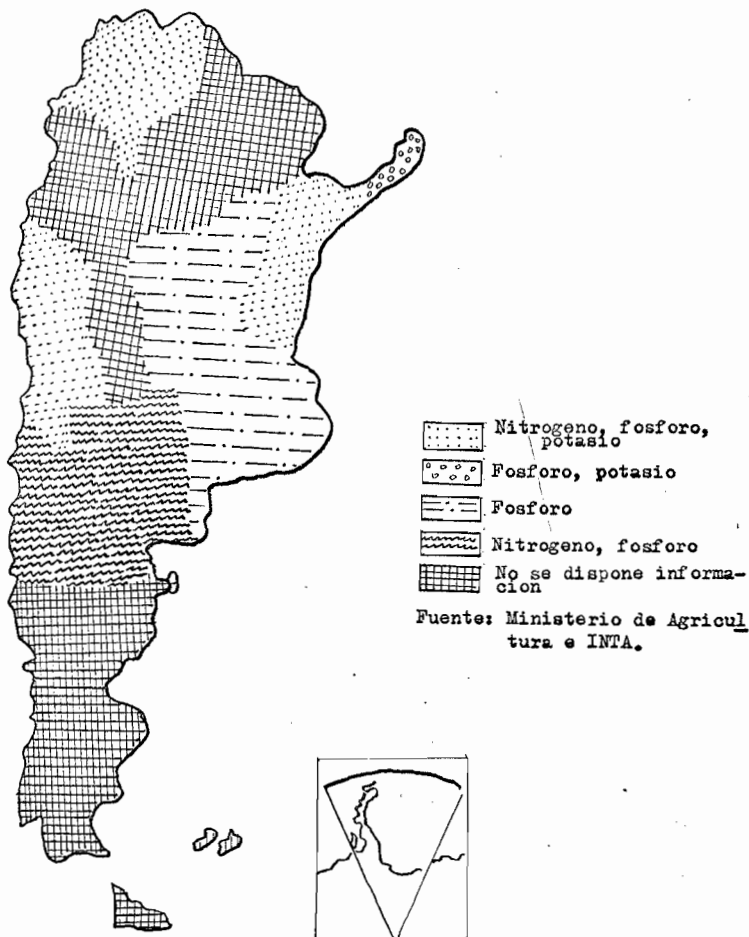
c/ Principalmente intensivos o semi-intensivos.

d/ Base para una ganadería muy extensiva, con evinos o vacunos criollos.

ARGENTINA. AUMENTOS EN EL RENDIMIENTO DE LAS COSECHAS. (Cultivos Exprim.)

Arroz	50 al 70%
Menta	60%
Tabaco	50%
Maiz	47%
Alfalfa	40%
Caña azucarera	30%
Papa	30%
Trigo	18 al 40%

Fuente: INTA . Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

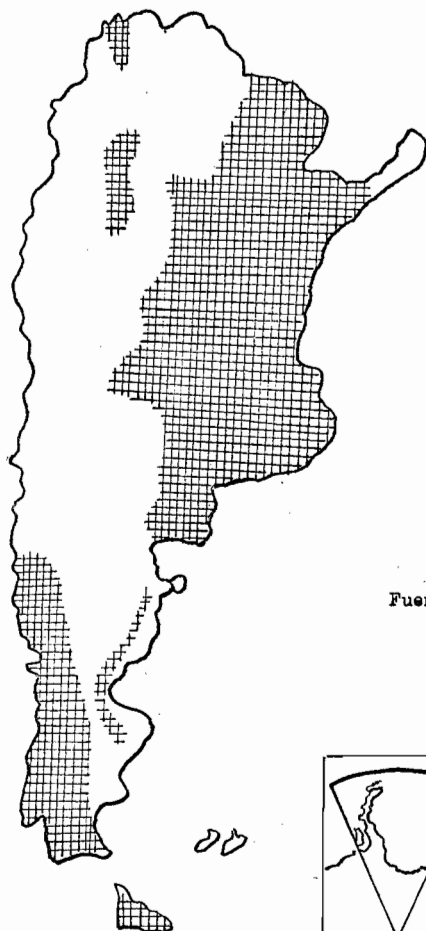
ARGENTINACLASIFICACION DE SUELOS INDICANDO DEFICIENCIAS GENERAL DENUTRIENTES

ARGENTINA; Extracción anual de nutrientes (1957)

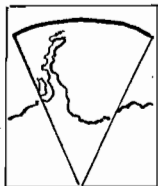
(en toneladas)

Cultivos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Trigo	122.591	61.005	36.022
Maíz	77.377	31.239	21.627
Girasol y lino	35.836	16.946	26.914
Cebada, avena y centeno	53.136	21.134	16.469
Caña de azúcar	136.678	73.880	369.400
Arroz	7.508	2.691	4.383
Perotes y ajíes	1.688	428	612
Papas y batatas	5.408	2.028	9.633
Cebollas	534	231	481
Sub-total	440.756	209.582	485.581
Pasturas	761.726	535.724	71.204
T O T A L	1.202.482	745.306	556.785

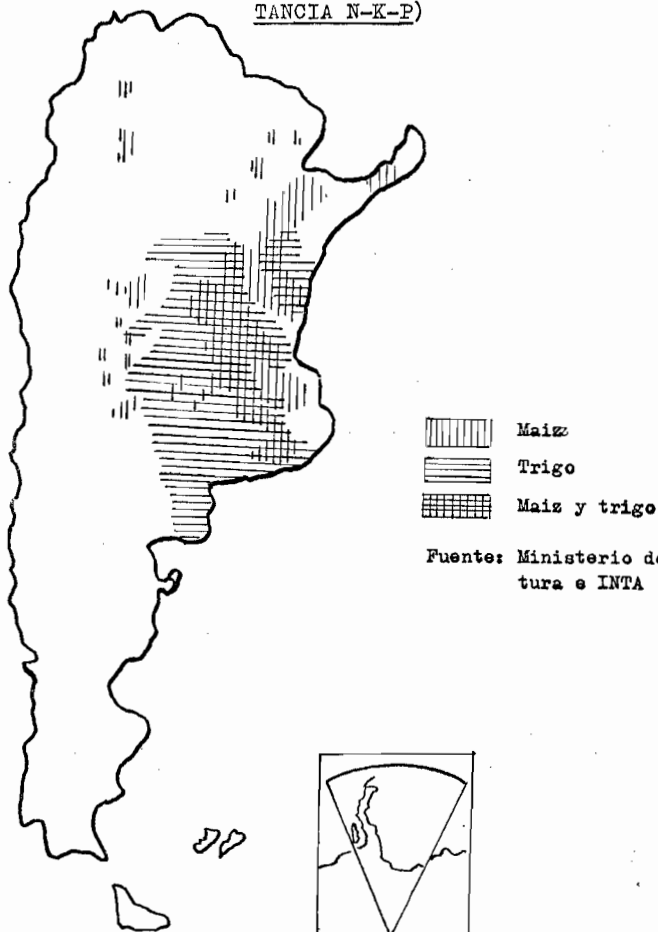
FUENTE: OEA. Estudio sobre fertilizantes, 1961.-

ARGENTINA. ZONAS GANADERAS (BOVINO Y OVINO)

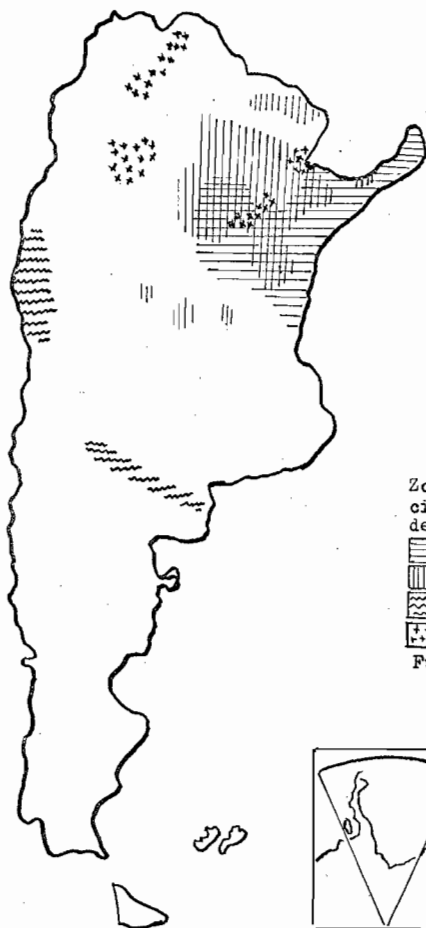
Fuente: Ministerio de Agricultura
e INTA.



ARGENTINA. ZONAS DE CULTIVO: MAIZ Y TRIGO
(NUTRIENTES REQUERIDOS EN ORDEN DE IMPOR-
TANCIA N-K-P)



ARGENTINA. ZONAS DE DISTINTOS CULTIVOS ESPECIFICOS



Zonas de cultivo, con indicación de nutrientes, por orden de importancia

-  Girasol y lino
-  Algodon
-  Viñedos
-  Azucar

Fuente: Ministerio de Agricultura e INTA.



ARGENTINA: SUPERFICIE CULTIVADA POR CULTIVOS, 1963/64.

Cultivos	Area cultivada (hectáreas)
A. Habitualmente fertilizados	
Caña de Azúcar	250.000
Vid	260.000
Cítricos	190.000
Hortalizas varias/flores	200.000
Manzanos y perales	50.000
Cebolla y ajo	20.000
Tabaco	50.000
Arroz y papa	250.000
Olive, té, menta, etc.	90.000
Subtotal A	1.360.000
B. Principales cultivos	
(intensivos o semi-intensivos no habitualmente fertilizados)	
Algodón	580.000
Maíz	360.000
Yerba mate	100.000
Frutales varios	90.000
Soja	20.000
Mandioca	20.000
Subtotal B	1.170.000
C. Principales cultivos extensivos no fertilizados	
Alfalfa	7.200.000
Trigo	5.800.000
Maíz	3.700.000
Centeno	2.100.000
Lino	1.500.000
Avena	1.300.000
Sorgo granífero	1.200.000
Cebada	1.100.000
Girasol	800.000
Sorgo azucarado	580.000
Sorgo del Sudán	560.000
Mijo	250.000
Sorgo negro	120.000
Alpiste	60.000
Pasto romano	50.000
Subtotal C	26.320.000
Total (A+B+C)	28.850.000

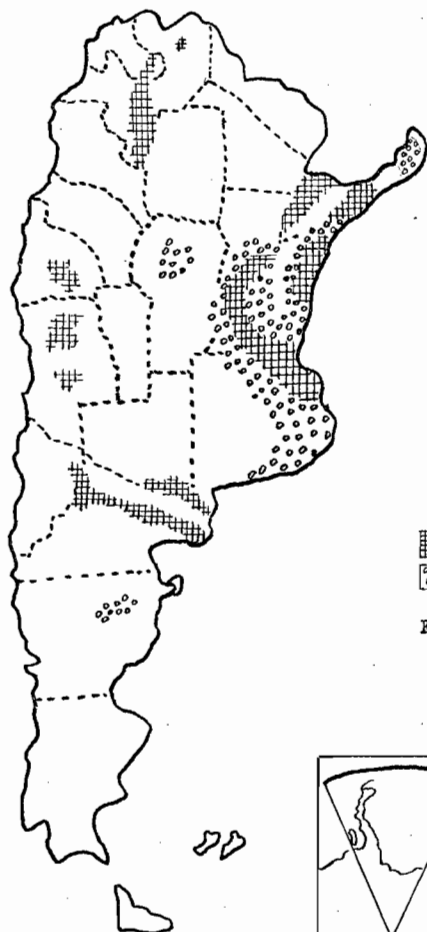
FUENTE: E.O Menéndez, Consumo, necesidades y mercado de los fertilizantes en la Argentina, Buenos Aires 1964 (con modificaciones)

ARGENTINA: CONSUMO ESTIMADO DE LOS FERTILIZANTES, POR CULTIVO, 1962/63.
(Miles de toneladas)

Cultivo	Sulfato de amonio	Nitrato de Chile	Nitrosul fato de amonio	Urea	Mezclas a/	Fosfa tos	To- tal
Caña de Azúcar	10.0	4.0	2.0	2.0	-	-	18.0
Cebolla y ajo	2.0	0.8	-	-	0.3	-	3.1
Vid	3.0	0.8	-	0.2	5.0	-	9.0
Manzanos y perales	3.0	0.4	-	0.2	4.0	-	7.6
Citrus	0.2	1.5	-	-	8.0	-	9.7
Hortalizas	0.3	1.5	-	-	4.0	-	5.8
Tabaco	-	-	-	-	4.0	-	4.0
Olivo, té, menta, etc.	0.2	0.2	-	-	0.1	-	0.5
Papa y arroz	0.1	-	-	-	0.3	-	0.4
Pasturas	-	-	-	-	0.1	0.2	0.3
Total	18.8	9.2	2.0	2.4	25.8	0.2	58.4

FUENTE: R.O. Meninato, Consumo, necesidades y mercado de los fertilizantes
en la Argentina, Archilnit, Buenos Aires, 1964.

a/ Composición estimada: 10-10-10.

ARGENTINA. ZONAS ACTUALMENTE FERTILIZADASPOSIBLE INCREMENTO

Áreas que se fertilizan



Áreas que se fertilizarían

Fuente: Ministerio de Agricultura
e INTA



ARGENTINA. Distribución por cultivo del consumo de fertilizantes

Cultivos	Area fertilizada	Relación del área fertilizada c/respecto al área cultivada	Consumo de nutrientes		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(Ha)	(%)	(toneladas)		
Caña de azúcar	150.000	50	4500	-	-
Vinedos	30.000	14	1500	500	500
Manzanos y perales	20.000	30	1500	500	500
Citrus	20.000	16	1500	1200	1000
Cebollas	10.000	50	800	50	50
Otras hortalizas	10.000	2.5	500	500	500
Tabaco	8.000	25	400	400	400
Arroz	1.000	1.4	50	-	-
Papas	500	0.2	40	40	40
Trigo	1.500	0.02	50	-	-
Maíz	500	0.01	70	-	-
Cebada	1.000	0.01	-	80	-
Forrajes	1.000	0.01	-	80	-

FUENTE: INTA (Instituto de Suelos y Agrotecnia).

ARGENTINA. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA APLICACION DE FERTILIZANTES.

Zona pampeana (Buenos Aires, Santa F ^e , Córdoba y La Pampa	34 %
Zona Noroeste (Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja)	26 %
Zona Andina (San Juan, Mendoza y San Luis)	18 %
Zona Mesopotámica (Entre Ríos, Co- rrientes y Misiones)	16 %
Zona Patagónica (Río Negro, Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego)	6 %

Fuente: INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

ARGENTINA: PRINCIPALES CULTIVOS Y SU CONSUMO DE FERTILIZANTES.-

Cultivos	Superficie fertilizada (miles de hectáreas)	Cantidad aproximada de nutrientes (Toneladas)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
A. según Instituto de Suelos y Agrotecnia (1962/63)				
Caña	75	3 750	-	-
Frutales	45	3 000	2 400	1 200
Vinedos	40	2 500	2 300	1 500
Hortalizas (incl.papas)	30	1 500	1 500	300
Tabaco	10	500	700	1 000
Total	200	11 250	6 900	4 000

B. según R. O. Meninato (1963/64)

Caña	150	7.390	-	-
Frutales	30	3 735	1 830	1 830
Vinedos	30	2 650	1 000	1 000
Hortalizas (incl.papa, cebolla y ajo)	25	2 000	600	600
Tabaco	7	400	400	400
Otros (cereales,forra- jeras)	3	250	270	60
Total	245	16 425	4 100	3 890

FUENTE: ^{a/} R.O. Meninato, Consumo, necesidades y mercado de los fertilizantes, 1964 (con modificaciones)

ARGENTINA: POSICIONES APROXIMADAS DE NUTRIENTES SEGUN CULTIVOS.-

(kilogramos por hectárea)

Cultivo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total
Caña de azúcar	30	-	-	30
Vid	40	20	20	80
Cítricos	55	40	40	135
Mortalizas varias y flores	30	25	25	80
Manzanos y perales	120	40	40	200
Cebolla y ajo	70	5	5	80
Tabaco	55	55	55	165
Arroz	30	-	-	30
Olive, té, menta, etc.	80	10	10	100
Promedio	40	10	10	60

FUENTE: R.O Meninato, Consumo, necesidades y mercado de los fertilizantes en la Argentina, Buenos Aires, 1964 (con modificaciones).

ARGENTINA. Consumo de fertilizantes, expresado en
contenido de elementos nutrientes (1)
(en toneladas)

Elementos	1956/7	1957/8	1958/9	1959/60	1960/1	1961/2	1962/3	1963/4	1964/5	1965/6
Nitrógeno (N)	10.452	7.772	9.312	8.104	8.523	11.919	8.551	22.116	29.548	26.919
Fósforo (P_2O_5)	6.601	6.217	5.995	3.166	4.686	4.716	2.576	6.736	10.610	13.002
Potasio (K_2O)	2.780	2.655	3.253	1.280	2.769	3.429	2.230	5.000	5.846	6.683
T O T A L	19.833	16.643	18.560	12.550	15.978	20.064	13.357	33.861	46.004	46.604

(1) Tomando como consumidos los fertilizantes comercializados

FUENTE: INTA. Instituto de Suelos y Agrotecnia

ARGENTINA. CONSUMO DE FERTILIZANTES EN VALOR ABSOLUTO (1)

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u> (toneladas)
1956/57	111.063
1957/58	87.363
1958/59	103.560
1959/60	59.804
1960/61	71.694
1961/62	75.250
1962/63	54.493
1963/64	114.253
1964/65	147.350
1965/66	138.863

(1) Tomando como consumidos los fertilizantes comercializados

Fuente: INTA- Instituto de Suelos y Agrotecnia.

ARGENTINA. Participación de los distintos fertilizantes en el consumo total

(expresados en contenido de nutrientes)

Elemento	56/57	57/58	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66
Nº índice - Base 1956/57=100										
Nitrógeno (N)	100.0	74.4	89.1	77.5	81.5	114.0	81.8	211.6	282.7	257.5
Fósforo (P_2O_5)	100.0	94.2	90.8	48.0	71.0	71.4	39.0	102.0	160.7	197.0
Potasio (K_2O)	100.0	95.5	117.0	46.0	99.6	123.3	80.2	180.2	210.3	240.4
Total	100.0	83.9	93.6	63.3	80.6	101.2	67.3	170.7	232.0	235.0

Porcentaje sobre el total consumido

Nitrógeno (N)	52.7	46.7	50.2	64.6	53.3	59.4	64.0	65.3	64.3	57.8
Fósforo (P_2O_5)	33.3	37.4	32.3	25.2	29.3	23.5	19.3	19.9	23.0	27.9
Potasio (K_2O)	14.0	15.9	17.5	10.2	17.4	17.1	17.7	14.8	12.7	14.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Elabor. con datos del Cuadro.

ARGENTINA. Consumo de los principales fertilizantes nitrogenados.

(en toneladas)

Fertilizante	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66
	(peso efectivo)						
Urea	2061	3288	3759	5234	14847	21287	18711
Sulfato de amonio	8036	18804	17449	19638	36436	51210	45567
Nitrato de sodio	15683	8102	8000	7842	5742	4495	3714
Nitrosulfato de amonio	697	1075	1450	1827	8656	6726	2116

(contenido de N)

Urea	950	1510	1740	2450	7468	9792	8635
Sulfato de amonio	1690	3949	3664	4124	7652	7541	9569
Nitrato de sodio	2509	1296	1280	1255	919	719	594
Nitrosulfato de amonio	180	280	375	475	2325	1749	550

FUENTE: INTA (Instituto de Suelos y Agrotecnia).

ARGENTINA. Consumo de los principales fertilizantes fosfatados.-

(en toneladas)

Fertilizante	59/60	60/61	61/62	62/63	63/63	64/65	65/66
	(peso efectivo)						
Superfosfate triple	204	1238	1531	899	1154	4662	5430
Escorias Thomas	90	156	100	1503	1096	1910	3408

(contenido de P_2O_5)

Superfosfate triple	92	557	689	405	519	2098	2444
Escorias Thomas	16	27	18	263	192	334	596

FUENTE: INTA (Institute de Suelos y Agrotecnia).

ARGENTINA. Consumo de los principales fertilizantes potásicos.

(en toneladas)

Fertilizantes	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66
	(peso efectivo)						
Nitrato de potasio	-	1243	1527	-	1550	1491	1375
Cloruro de Potasio	700	569	1584	1450	725	1090	1105
Nitrato sódico potásico	1337	-	-	2150	-	-	-
Sulfato de Potasio	143	210	330	278	1374	646	387

(en contenido de K_2O)

Nitrato de potasio	-	124	153	-	155	149	138
Cloruro de potasio	420	341	950	870	436	654	663
Nitrato sódico potásico	201	-	-	323	-	-	-
Sulfato de Potasio	71	103	162	136	673	317	190

FUENTE: INTA (Instituto de Suelos y Agrotecnia).

ARGENTINA. FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE FERTILIZANTES.

Año	Producción nacional	Importaciones
	(t o n e l a d a s)	
1956/57	55.280	56.116
1957/58	43.830	43.533
1958/59	34.157	65.265
1959/60	31.039	28.765
1960/61	36.321	35.373
1961/62	44.055	31.195
1962/63	20.775	33.718
1963/64	27.813	86.440
1964/65	(4.492)	151.842
1965/66	38.724	100.139

Fuente: Elaboración propia, a base de datos del INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

ARGENTINA. PRODUCCION DE SULFATO DE AMONIO

(en toneladas)

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u>
1960	2.000
1961	8.830
1962	13.400
1963	11.670
1964	7.550
1965	5.372

Fuente: Estimación propia.

ARGENTINA. PROYECCION DE LA OFERTA DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.

(expresados en contenido de N, en toneladas)

Año	Petrosur	Planta Capro- lactama	Somisa	DGFM	Total
1967	-	-	650	1.000	1.650
1968	-	-	800	1.200	2.000
1969	28.370	-	1.000	1.400	30.770
1970	29.950	8.900	1.200	45.100	85.150
1971	32.560	9.590	1.400	45.100	88.650
1972	32.100	10.240	1.600	45.100	89.040
1973	32.350	10.940	2.500	45.100	90.890
1974	32.350	11.600	3.200	45.100	92.250
1975	32.350	12.390	4.000	45.100	93.840
1976	32.350	13.230	4.000	45.100	94.680
1977	32.350	14.120	4.000	45.100	95.570
1978	32.350	15.080	4.000	45.100	96.530
1979	32.350	16.100	4.000	45.100	97.550
1980	32.350	17.190	4.000	45.100	98.640

Fuente: Estimaciones propias.

ARGENTINA. ESTIMACIONES DE PROYECCION DEL MERCADO DE FERTILIZANTES.

(toneladas de nutrientes)

Año		Proyección	Cantidades estimadas		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1959	CEPAL (1)	1967	150.000	235.000	-
1960	Banco Industrial (2)	1965	84.000	84.000	21.000
1961	OEA (3)	-	313.000	373.000	184.000
1962	Allan (4)	1967/8	20.000	14.000	7.000
1963	Economic Survey (5)	1965	85.550	85.550	21.400
1963	CEPAL (6)	1970	36.000	48.000	20.000
1964	Meninate (7)	1968/9	45.000	28.200	9.700
1964	INTA - Instituto de Suelos y Agrotecnia (8)	1970	80.500	52.500	12.600
1965	Pécora (9)	1970	102.000	75.700	23.800
1966	CIES (10)	1970	67.000	35.000	13.000
1966	CONADE - Consejo Nacional de Desarrollo (11)	1970(a)	50.900	32.800	11.600
		(b)	143.300	86.700	27.200

Notas: (a) Con la relación de precios y política actual

(b) Con los precios reducidos en un 35% y política promocional.

Fuentes: (1) Naciones Unidas. El desarrollo económico de la Argentina. Mejico. 1959.

(2) Banco Industrial de la República Argentina. La industria de fertilizantes. Buenos Aires, 1960.

(3) OEA - Organización de Estados Americanos. Estudio sobre fertilizantes. 1961.

(4) Allan, P. - Fertilizer usage in Argentina. Shell. July 1962.

(5) Economic Survey N° 828, 13 de Febrero de 1962.

(6) Naciones Unidas, La industria química en América Latina. Nueva York. 1963

(7) Meninate, R.O. - Consumo, necesidades y mercado de los fertilizantes en la R. Argentina. Buenos Aires, 1964.

(8) INTA - Instituto de suelos y agrotecnia. Consumo de fertilizantes en la R. Argentina. Buenos Aires. 1964

/Sigue.

ARGENTINA. ESTIMACIONES DE PROYECCION DEL MERCADO DE FERTILIZANTES.

/ Continuación de hoja anterior.

- (9) Pécora, E.E., El uso de fertilizantes en la Argentina. Petroctenia, Año XV, N° 6, Nov.-Dic. 1965.
- (10) CIES - Consejo Interamericano Económico y Social, El uso de fertilizantes en America Latina, Union Panamericana, 1966.
- (11) CONADE - Poder Ejecutivo Nacional, Consejo Nacional de desarrollo, Plan económico, Demanda de fertilizantes (Fundamentación de las proyecciones para 1970.-

PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES PARA 1970, SEGUN EL ESTADO DE JULIO Y A-

GROECIA

Cultivos	Hectáreas a fertilizar	Consumo promedio (kg por há)			Consumo total (toneladas)			Total
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Trigo	1 000 000	50	20	-	50 000	20 000	-	70 000
Maíz	200 000	40	-	-	8 000	-	-	8 000
Alfalfa	500 000	-	40	-	-	20 000	-	20 000
Papas	50 000	40	50	40	2 000	2 500	2 000	6 500
Caña de azúcar	100 000	50	-	0	5 000	-	-	5 000
Frutales	30 000	80	30	30	2 400	900	900	4 200
Citrus	30 000	50	40	40	1 500	1 200	1 200	3 900
Vid	30 000	60	30	30	1 800	900	900	3 600
Hortalizas	100 000	20	50	50	8 000	5 000	5 000	18 000
Tabaco	10 000	50	40	80	500	400	800	1 700
Arroz	10 000	50	40	80	500	400	800	1 700
Algodón	20 000	40	60	50	800	1 200	1 000	3 000
Total	2 080 000	39	25	6	80 500	52 500	12 600	145 600

FUENTES: INTA, Instituto de Suelos y Agroecología, Consumo de fertilizantes en la República Argentina, correspondiente al período 1/7/63 al 30/6/64, Buenos Aires, 1964.-

ESTIMACION DEL AUMENTO DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES (1965-1970).-

Cultivo	Area a fertilizar en hectárea	Consumo promedio en Kg. por Ha.			Consumo total en tonelada por a		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Trigo	1.000.000.	50	20	-	50.000	20.000	-
Maíz	200.000	50	-	-	16.000	-	-
Alfalfa	500.000	-	40	-	-	20.000	-
Praderas mixtas permanentes	500.000	30	40	20	15.000	20.000	10.000
Papas	50.000	40	50	40	2.000	2.500	2.000
Caña de azúcar	100.000	50	-	-	5.000	-	-
Frutales	30.000	60	80	40	1.800	2.400	1.200
Citrus	30.000	50	40	40	1.500	1.200	1.200
Viñedos	30.000	40	80	60	1.200	2.400	1.800
Hortalizas	100.000	80	50	50	8.000	5.000	5.000
Tabaco	10.000	40	60	80	400	600	900
Arroz	10.000	50	40	80	500	400	800
Algodón	20.000	40	60	50	800	1.200	1.000
					102.000	75.700	23.800

FUENTE: E.E. Pecora. El uso de fertilizantes en la Argentina. Petrotecnia.

Año XV N° 6. Nov/Dic. 1965. Instituto Argentino del Petróleo. Buenos Aires 1965.-

PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES PARA 1968-69 SEGUN MENINATO,
POR CULTIVOS

Cultivos	Miles de toneladas de nutrientes			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total
Caña de azúcar	10.0	-	-	10.0
Cebolla y ajo	1.5	0.1	0.1	1.7
Vid	5.0	2.0	2.0	11.0
Manzanos y perales	2.3	1.0	1.0	2.5
Citrus	3.0	2.0	2.0	7.0
Hortalizas varias y flores	2.0	1.0	1.0	4.0
Tabaco	1.0	1.0	1.0	3.0
Olivo, té, menta, etc.	0.2	0.1	0.1	0.4
Papa, arroz	2.0	1.0	1.0	4.0
Pasturas	3.0	15.0	1.0	19.0
Cereales	15.0	5.0	0.5	20.5
Total	45.0	28.2	9.7	82.9

FUENTE: R.O. Meninato, Consumo, necesidades y mercado de fertilizantes en la Argentina, Buenos Aires, 1964.

ARGENTINA. PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.

(expresados en contenido de nitrógeno, en toneladas)

Año	Urea	Sulfato de Amonio	Otros (2)	Total
1966 (1)	9.000	10.000	15.000	34.000
1967	11.000	11.200	17.800	40.000
1968	14.000	12.600	19.400	46.000
1969	17.600	14.200	21.800	53.000
1970	23.100	16.000	24.400	61.000
1971	27.500	17.900	29.000	70.000
1972	32.400	20.200	33.300	81.000
1973	38.100	22.600	38.000	93.000
1974	44.800	25.400	43.500	107.000
1975	50.400	28.400	49.700	123.000
1976	56.800	30.400	54.200	135.000
1977	63.800	32.600	59.600	149.000
1978	63.800	34.900	65.300	164.000
1979	70.600	37.300	72.100	180.000
1980	79.200	39.600	79.200	198.000

(1) Estimado. En urea se excluye uso industrial

(2) Compuestos, amoníaco anhidro, nitratos de Chile, fosfato diamónico, nitrato de amonio, etc.

Fuente: Estimación propia.

ARGENTINA. PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS(expresados en contenido de P_2O_5 , en toneladas)

Año	Superfosfato triple	Fosfato diamónico	Otros (1)	Total
1966 (E)	2.500	6.500	4.000	13.000
1967	3.400	8.400	6.700	18.500
1968	4.300	10.300	9.400	24.000
1969	5.200	12.100	12.200	29.500
1970	6.000	14.000	15.000	35.000
1971	6.900	18.200	16.900	42.000
1972	7.800	22.400	18.800	49.000
1973	8.700	26.200	21.100	56.000
1974	9.600	30.800	22.600	63.000
1975	10.500	35.000	24.500	70.000
1976	11.400	38.000	26.600	76.000
1977	12.300	41.000	28.700	82.000
1978	13.200	44.000	30.800	88.000
1979	14.100	47.000	32.900	94.000
1980	15.000	50.000	35.000	100.000

(1) Principalmente escorias Thomas, fertilizantes complejos y superfosfo fosfato simple.

Fuente: Estimación propia.

ARGENTINA. PROYECCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES POTASICOS.(expresados en K_2O , en toneladas)

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u>
1966	7.000
1967	8.800
1968	10.500
1969	12.300
1970	14.000
1971	15.600
1972	17.200
1973	18.800
1974	20.400
1975	22.000
1976	23.500
1977	25.000
1978	26.500
1979	28.000
1980	29.500

Fuente: Estimación propia.

ARGENTINA. PROYECCION DEL CONSUMO DE UREA EN USOS INDUSTRIALES.

Expresado en contenido de N.

(en toneladas)

<u>Año</u>	<u>Consumo</u>
1966	2.800
1967	3.200
1968	3.700
1969	4.200
1970	4.900
1971	5.400
1972	6.000
1973	6.700
1974	7.400
1975	8.100
1976	9.100
1977	10.000
1978	11.100
1979	12.000
1980	12.900

Fuente: Estimación propia.

ARGENTINA. COMPARACION ENTRE OFERTA Y DEMANDA PROYECTADAS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS. (Expresadas en contenido de N, en toneladas)

Año	Demanda	Oferta	Déficit o Superávit
1967	43.200	1.650	- 41.550
1968	49.700	2.000	- 47.700
1969	57.200	30.770	- 26.430
1970	65.900	85.150	+ 19.250
1971	75.400	88.650	+ 13.250
1972	87.000	89.040	+ 2.040
1973	99.700	90.890	- 8.810
1974	114.400	92.250	- 22.150
1975	131.100	93.840	- 37.260
1976	144.100	94.680	- 49.240
1977	159.000	95.570	- 63.430
1978	175.100	96.530	- 78.570
1979	192.000	97.550	- 94.450
1980	210.900	98.640	- 112.260

FUENTE: Estimación propia.

LA ZONA LIBRE COMERCIO LATINOAMERICANA

Propiciado por la CEPAL fué firmado (año 1959), el acta provisional que establece la ZONA DE LIBRE COMERCIO entre Argentina, Uruguay, Chilel Bolivia, Perú, Paraguay y Brasil. (población integrada: más de 100.000.000 de habitantes). Según dicho acuerdo, serán li erados por 12 años en forma gradual los gravámenes a la importación de una serie de productos que constituyen el 80% del intercambio regional. Este sistema regional, en el que cada país mantendrá su sistema arancelario, se considera como paso previo a la UNION ADUANERA y luego al MERCADO COMUN que involucran la formación de UN SOLO TERRITORIO TARIFARIO (frente a las otras naciones) y la ABOLICION DE LAS FRONTERAS ECONOMICAS, respectivamente. En febrero de 1963 se firmó en Montevideo el tratado definitivo referente a esta zona de LIBRE COMERCIO que quedó integrada por Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Brasil, Perú y Méjico. Bolivia que asistió a la conferencia se abstuvo provisionalmente de firmar el acuerdo.

PARRAFOS MAS SIGNIFICATIVOS DE LA LEY N° 14.244 y DECRETO N° 14.407/55 SOBRE FISCALIZACION DE FERTILIZANTES.

"Se consideran abonos las sustancias o mezclas de sustancias que se aplican al suelo con el propósito de enriquecerlo en elementos aúmicos activos, sean ellas de carácter mineral u orgánico o mezclas de sustancias minerales y orgánicas, excepto arena y suelo, que tengan alguno de los tres elementos fertilizantes principales llamados primarios; nitrógeno, fósforo o potasio, pudiendo contener, además, elementos nutritivos secundarios, principalmente calcio y magnesio y los llamados elementos menores".

"Se incluyen entre los abonos todas aquellas sustancias que puedan ser aplicadas directamente a las plantas con miras a una mayor producción".

"Se consideran enmiendas las sustancias que mejoran principalmente las condiciones físicas del suelo y secundariamente las químicas".

"El estiércol, guano de corral y otras enmiendas orgánicas similares, no sometidas a manipulación industrial, quedan excluidas del régimen de este decreto y su venta bajo análisis será optativa".

"El porcentaje de cada elemento en un abono se indicará en grado; el grado se expresará en números enteros y medio grado, así 4-84, 5 indica que el abono contiene 4% de nitrógeno total (N), 8% de ácido fosfórico total (P_2O_5), y 4,5% de potasio soluble en agua (K_2O). Los elementos secundarios podrán ser indicados a continuación en la misma forma que

los primarios".

"Los guanos de aves marinas y de pescados son considerados fertilizantes".

"Cuando se trate de huesos molidos, fosfatos naturales, enmiendas minerales, cenizas vegetales, etc. además de la composición química se indicará el estado de molienda". "Ningún envase o envoltorio que contenga fertilizante podrá ser vendido, ofrecido o expuesto a la venta, sin que su rótulo, etiqueta, inscripciones o marbete, escritos en idioma castellano, hayan sido aprobados".

"El rótulo deberá contener los siguientes datos; N° de inscripción del fertilizante, nombre o marca del producto, nombre y dirección de la firma inscripta, peso neto del contenido, país de origen, precio, análisis de garantía y grado, y estado de molienda cuando corresponda y las indicaciones para su uso, en forma resumida".

"En la factura de venta de fertilizantes, el vendedor deberá consignar con toda claridad la marca y clase de los mismos y el porcentaje de cada uno de los componentes químicos.

"Los establecimientos inscriptos deberán contar con un servicio técnico a cargo de un ingeniero agrónomo matriculado, responsable de la composición, equilibrio de las fórmulas y valor agronómico de las mismas".

ENCUESTA REALIZADA POR EL INTA ENTRE LOS ASOCIADOS DE UNA COOPERATIVA DE PERGAMINO (PROVINCIA DE BUENOS AIRES), EN LA CUAL SE FORMULABA LA SIGUIENTE PREGUNTA: "QUE TECNICAS Y PRACTICAS AGRI-COLAS DESEARIA USTED APRENDER?"

Tema que desearía aprender	Porcentajes de respuestas
1. Conservación y manejo del tractor y la maquinaria agrícola	52
2. Uso y aplicación de herbicidas	29
3. Uso de semillas adecuadas para la siembra	28
4. Uso de plaguicidas	27
5. Sanidad animal	23
6. Manejo del suelo para mejorar su fertilidad	23
7. Implantación de pasturas	18
8. Avicultura	15
9. Uso y aplicación de fertilizantes	11
10. Apicultura	10
11. Mejoramiento del tinglado de ordeño	4
12. Mejoramiento de la producción de leche	3
13. Uso de la ordeñadora mecánica	2

FUENTE: INTA, Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino, Informe técnico N° 16, Pergamino, mayo de 1963.-