



SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

**EL PAPEL DEL SECTOR AGROPECUARIO  
EN LA REACTIVACION DE LA ECONOMIA ARGENTINA**

**NORMAN E. BORLAUG Y MATHEW McMAHON**

**REPUBLICA ARGENTINA**

**1985**



SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

**EL PAPEL DEL SECTOR AGROPECUARIO  
EN LA REACTIVACION DE LA ECONOMIA ARGENTINA**

**NORMAN E. BORLAUG Y MATHEW McMAHON**

**REPUBLICA ARGENTINA**

**1985**

## INTRODUCCION

*La recuperación y reactivación de la base productiva de la economía argentina, requiere la revalorización del papel protagónico del sector agropecuario en su múltiple función de proveedor fundamental de divisas para el país y de alimentos para el consumo interno.*

*Este rol relevante del sector agropecuario en la situación actual, que ha sido claramente explicitado en el Programa Nacional Agropecuario (PRONAGRO) dependerá en una gran medida de la dinamización constante de la tecnología. La verdadera revolución agrícola experimentada por la agricultura pampeana, con una producción de granos que creció en más de un 80 % entre las cosechas de 1975/76 y 1982/83, fue consecuencia de la adopción e incorporación a la agricultura de un esfuerzo importante en mejoramiento genético, desarrollado por el INTA y otras instituciones de carácter privado, reflejado en los incrementos substanciales de los rendimientos en maíz, trigo, soja, sorgo y girasol. Dicho esfuerzo se complementó con el perfeccionamiento de tecnologías mecánicas y agronómicas ya disponibles.*

*Es necesario destacar que los incrementos en productividad señalados se lograron en ausencia, o con adopción parcial, de agroquímicos y fertilizantes. La aplicación de estas últimas innovaciones representa un gran potencial a desarrollar y la posibilidad de superar los niveles de productividad ya logrados, extendiendo los beneficios de la tecnología a otros rubros como así también hacia las economías no pampeanas.*

*Dentro de la política agrícola del actual gobierno nacional, la modernización de nuestra agricultura a través de la creciente incorporación de los logros de la investigación agropecuaria, procurando siempre conciliar el imperativo nacional de aumentar la producción con el interés social de preservar el recurso suelo, es una prioridad fundamental que recibirá decidido apoyo.*

*El presente trabajo de los Dres. N. E. Borlaug y M. Mc. Mahon sobre "El papel del Sector Agropecuario en la Recuperación de la Economía Argentina", representa una contribución que valoramos ampliamente como aporte a los objetivos de política agrícola señalados.*

*Agradecemos de manera especial este nuevo esfuerzo del Dr. Borlaug quien fuera invitado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería durante junio de 1984, para trabajar con la propia Secretaría, el INTA y otras instituciones privadas y de gobierno, en la elaboración del documento que se presenta en esta publicación.*

*Esta contribución del Dr. Borlaug a nuestro país, se añade a otras tantas de la misma calidad realizadas por este científico excepcional a lo largo de veinte años de colaboración con el INTA desde el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).*

**Lucio G. Reca**  
Secretario de Agricultura,  
Ganadería y Pesca

**Carlos López Saubidet**  
Presidente del Consejo Directivo  
del INTA



# EL PAPEL DEL SECTOR AGROPECUARIO EN LA REACTIVACION DE LA ECONOMIA ARGENTINA \*

Norman E. Borlaug \*\* y Mathew McMahon \*\*\*

## LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS ALIMENTARIOS Y AGRICOLAS MUNDIALES

Una fuente alimentaria confiable y creciente es el primer prerrequisito para el progreso humano. Sin ella, la civilización no se podría haber desarrollado, ni puede sobrevivir y continuar evolucionando. Desafortunadamente, este hecho obvio es a menudo pasado por alto o ignorado tanto por los dirigentes políticos como por la gran mayoría de la gente que vive en las grandes urbes, quienes constituyen las mayorías dominantes de las poblaciones en las naciones autosuficientes en alimentos. Sus aspiraciones a corto plazo son continuar disfrutando de los beneficios de una provisión de alimentos abundante, segura y barata. Ellos dan por sentada la producción de alimentos, sin tomar en consideración el bienestar económico a largo plazo de quienes los producen. No logran comprender la importancia de una provisión estable de alimentos para la tranquilidad social, económica y política de los pueblos. Tampoco entienden la magnitud y las complejidades de producir y distribuir equitativamente el alimento requerido por la actual población mundial de 4 mil setecientos millones, la cual continúa aumentando a una tasa de 84 millones anuales o alrededor de 160 personas más cada minuto. A menudo no logran entender que la abundancia de alimento barato en los supermercados es posible merced a las gigantes inversiones que hacen los agricultores en tierra y maquinarias, a la efectividad de su capacidad administrativa y a sus largas horas de trabajo. Los productores logran esto pese a los riesgos de sequía, inunda-

ciones, heladas, granizadas, enfermedades y otras plagas. Además, muy a menudo está la incertidumbre del mercado. Todos estos factores pueden amenazar la supervivencia de los agricultores y ganaderos.

Argentina, siendo una de las naciones más grandes exportadoras de alimentos en el mundo, tiene un papel preponderante que desempeñar en la expansión de los niveles de producción de alimentos, durante las dos décadas por venir. Puede contribuir al progreso humano, exportando más alimentos a los países deficitarios, generando al mismo tiempo, cantidades suficientes de divisas extranjeras para fortalecer su economía doméstica.

## EL PAPEL DE LA AGRICULTURA ARGENTINA EN LA ECONOMIA NACIONAL Y EN EL COMERCIO MUNDIAL

El sector agropecuario argentino, desde los primeros años de su historia, ha abastecido a la nación con alimentos abundantes. Argentina, a diferencia de la mayoría de los otros países de las Américas, Europa, Asia y Africa, nunca ha conocido el hambre generalizada y mucho menos las hambrunas. Indudablemente, es una de las naciones mejor alimentadas del mundo. De hecho, las exportaciones de productos agrícolas, especialmente granos y carne, han sido por décadas las fuentes principales de divisas extranjeras. Es digno de mención que esto ha sido logrado y sostenido mediante los esfuerzos de un porcentaje pequeño y en disminución de la fuerza nacional de trabajo. En el momento actual, solamente el 12,4 % de la fuerza de trabajo nacional, económicamente activa, está ocupada en la producción agropecuaria.

\* Las opiniones expresadas en este trabajo son las de los autores y no reflejan necesariamente las del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

\*\* Miembro Vitalicio, Fundación Rockefeller y Consultor Especial del CIMMYT, El Batán, México.

\*\*\* Agrónomo Regional del Programa de Trigo del CIMMYT para el Cono Sur de Sudamérica, Santiago, Chile.

Durante el actual período de dificultades económicas nacionales, el sector agropecuario está en una mejor posición, a corto plazo, que cualquier otro sector de la economía, para aumentar las ganancias en divisas extranjeras mediante una expansión de la producción y aumento de las exportaciones de granos y carne. Actualmente, la producción de cereales y de soya de la Argentina es de poco menos de 40 millones de toneladas, un nuevo récord. Es posible que esa producción aumente en 10 millones de toneladas en 7 a 10 años, y en 20 millones de toneladas en 15 a 18 años. Para alcanzar estos niveles de producción, se requerirá de un esfuerzo concertado, continuo y agresivo de parte de los científicos para desarrollar tecnología mejorada capaz de aumentar sustancialmente los rendimientos y la cual, a la vez, pueda generar utilidades económicas razonables para los productores. El Gobierno debe asegurar la disponibilidad de los insumos apropiados para la producción, tales como fertilizantes, herbicidas, fungicidas e insecticidas, a precios adecuados, así como la provisión de crédito. Debe también asegurarle al productor, antes de la siembra, que recibirá un precio justo por su producto a la cosecha, reflejando en lo posible el precio en el mercado internacional.

Impuestos de los del tipo de "retención" no razonables sobre el grano exportado, siempre impedirán al sector agropecuario realizar su total potencial de producción. Como un asunto de política a largo plazo, un impuesto sobre la tierra debiera implementarse gradualmente y reemplazar los impuestos a las exportaciones o "retenciones". Estos impuestos prediales actúan de ordinario como un incentivo para la producción y no desestimulan el consumo. Bajo condiciones de inflación elevada, en cada ciclo de cultivo se deben reexaminar los precios de productos y de insumos para la producción, las tasas de cambio y los impuestos, y deben ser reajustados de una manera realista según se requiera para estimular la producción y las exportaciones.

#### **FACTORES QUE CONTRIBUYEN A AUMENTAR LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS Y LA PRODUCCION EN ARGENTINA**

El rendimiento y la producción agrícolas

son, generalmente, funciones de las interacciones de varios factores. En consecuencia, los mejores resultados son obtenidos cuando estos factores son manipulados como un conjunto integrado de prácticas mejoradas en el manejo del cultivo. Entre los factores más importantes que deben ser manipulados debidamente si se desea obtener los mejores resultados, figuran los que siguen:

- a) El desarrollo y uso generalizado de variedades para los diferentes cultivos de alto rendimiento, que respondan bien al manejo y con niveles adecuados de resistencia a las enfermedades;
- b) La restitución de la fertilidad del suelo mediante el uso apropiado de la cantidad y clase correctas de fertilizante, para reabastecer los nutrimentos vegetales hasta un nivel en el que su insuficiencia no restrinja el rendimiento del cultivo;
- c) Conservación y utilización mejorada de la humedad del suelo;
- d) Control apropiado de malezas, las cuales compiten con los cultivos por humedad del suelo, nutrimentos vegetales (fertilizante) y luz solar;
- e) Control de las enfermedades y los insectos;
- f) Prácticas apropiadas integradas de manejo, incluyendo rotaciones de cultivos y buenas prácticas agronómicas, las cuales incrementan el rendimiento y reducen el riesgo, y
- g) Política económica que asegure la disponibilidad de insumos agrícolas, junto con precios justos para insumos y productos, e impuestos razonables.

#### **LIMITACIONES A LA EXPRESION DEL POTENCIAL GENETICO ACTUAL**

Durante los últimos diez años, Argentina ha experimentado aumentos de rendimiento en todos sus cultivos principales. El uso generalizado de variedades mejoradas de alto rendimiento, de híbridos o de ambos, en trigo, soya, maíz, sorgo y girasol, ha sido el factor particular más importante que ha contribuido al aumento de los rendimientos de los cultivos durante este período. Sin embargo, ahora se cree que bajo las condiciones

actuales, se logrará muy poco progreso al aumentar más el rendimiento vía fitomejoramiento, mientras no se introduzcan mejoras en el manejo de los cultivos, para eliminar otras restricciones que ahora inhiben la expresión del potencial genético de rendimiento. La limitación principal es la falta de una fertilidad adecuada del suelo. Tomando el caso del trigo, se puede decir que el nitrógeno es universalmente deficiente en los suelos de la Pampa Húmeda y que esta deficiencia limita la expresión del potencial genético de rendimiento varietal. Partiendo de la experiencia de los últimos cinco años, también se ha demostrado por parte de la investigación en finca de agricultores, que las deficiencias de fósforo son cada vez más evidentes y que los requerimientos críticos de P en el suelo son actualmente más elevados. Por ejemplo, hace diez años se pensó que el nivel crítico era alrededor de 8 ppm. de P (Bray 1); mientras que hoy en día el nivel crítico es 13 ppm. También existe una fuerte interacción N-P siempre que ambos nutrimentos son deficientes.

Aunque se han desarrollado datos sobre respuesta al fertilizante en el caso del trigo, tales datos no son tan completos para maíz, sorgo, soya, girasol y especies de cultivos forrajeros. Es necesario ampliar inmediatamente la investigación en fincas de agricultores sobre el uso de fertilizantes en estos cultivos. La misma metodología que fue usada en el caso del trigo, con las modificaciones pertinentes, puede ser empleada con estos otros cultivos. Un examen general de los requerimientos de fertilidad del suelo para estos cultivos podría ser ensamblado en dos años y se podría lograr una buena base de datos en cuestión de cuatro años. Este trabajo es de vital importancia si un programa nacional de fertilizantes ha de expandirse a la tasa deseada.

Sin el uso de fertilizante adicional, la producción de trigo podría ser aumentada solamente ampliando el área sembrada, a expensas de otros cultivos y de la ganadería. Suponiendo una repuesta de 500 kg/ha de grano adicional por cada 50 kg/ha de N, Argentina podría aumentar la producción en 4 millones de toneladas o 33 % sobre el nivel actual, con el uso de 400.000 toneladas de N. Sin aumento en el uso de fertilizante sería necesario incorporar 2 millones de hectáreas para lograr este aumento de produc-

ción (suponiendo el promedio nacional actual de 2 t/ha).

## HUMEDAD

Bajo las condiciones de la Argentina, la mayoría de los cultivos se ven limitados en la mayoría de los años, en alguna etapa de su ciclo, por deficiencia de humedad. Por tanto, un uso eficiente de la humedad es de suma importancia. Una manera de aumentar la eficiencia en el uso del agua es mediante el uso de fertilizante. El efecto del fertilizante sobre la eficiencia en el uso del agua (kg de grano/mm de agua) aparece en el Cuadro 1.

El uso de la humedad es todavía más crítico en una situación de cultivo doble, tal como trigo-soya. Es necesario comenzar inmediatamente la investigación sobre preparación de la tierra y métodos de siembra para trigo sembrado después de soya, así como en rotaciones de trigo - soya - barbecho - maíz. Una mejor utilidad de la humedad, conducirá a una producción más estable reduciendo la variación de año a año.

CUADRO 1

Eficiencia en el uso de agua (Kg de grano/mm de agua) para combinaciones de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

N (Kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/ha)				
	0	20	40	60	80
0	4,69		5,26		5,19
30		6,13		7,13	
60	5,70		7,06		7,70
90		7,17		8,21	
120	6,36		7,86		8,79

FUENTE: INTA, Pergamino 1983-84 (n = 7).

## MALEZAS

Las malezas son probablemente uno de los factores más limitantes en los cultivos de verano. Las más perjudiciales son las malezas perennes. La flora de malezas también varía con las modificaciones en los sistemas de cultivos. Por ejemplo, *Datura* spp. está llegando a ser un problema en el sistema de cultivo

**CUADRO 2**

**Consumo de fertilizante en kilogramos de nutrientes por hectárea de tierra laborable y cultivos permanentes**

	1974-76	1979	1981		1974-76	1979	1981
<b>Mundial</b>				<b>Países Bajos</b>			
N	29,6	39,2	41,2	N	522,2	564,0	551,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17,9	21,3	21,1	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	104,4	497,5	93,1
K <sub>2</sub> O	14,8	16,4	16,3	K <sub>2</sub> O	129,8	143,5	122,5
N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	62,2	77,0	78,5	N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	756,4	805,0	767,4
<b>Argentina</b>				<b>URSS</b>			
N	1,0	1,7	1,5	N	30,5	32,2	36,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9	1,7	1,1	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	19,8	23,6	25,3
K <sub>2</sub> O	1	3	2	K <sub>2</sub> O	21,0	19,0	21,1
N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	2,0	3,7	2,7	N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	71,3	74,9	82,6
<b>Canadá</b>				<b>China</b>			
N	12,9	18,8	20,9	N	45,0	106,0	114,3
<b>E.U.A.</b>				<b>India</b>			
N	47,7	54,3	52,7	N	12,1	20,4	22,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	91,4	25,8	89,9	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,0	6,0	6,4
K <sub>2</sub> O	24,9	29,7	26,7	K <sub>2</sub> O	1,8	3,2	4,0
N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	97,3	109,9	102,4	N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	17,0	29,6	33,8
<b>Francia</b>				<b>MEXICO</b>			
N	89,8	112,8	117,8	N	31,8	35,6	47,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	91,4	104,8	89,9	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10,8	10,7	16,4
K <sub>2</sub> O	74,2	94,4	91,1	K <sub>2</sub> O	2,2	2,6	2,8
N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	255,4	312,0	298,4	N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	44,0	48,9	66,6

FUENTE DE DATOS: Anuario de Fertilizantes de la FAO, 1982 (Volumen 32).

doble trigo-soya. Es necesario extender la investigación sobre el control de malezas en diferentes sistemas de cultivos.

#### VARIEDADES

Mucho del potencial genético actual de rendimiento de las variedades de cultivos comerciales disponibles actualmente, no está siendo expresado debido a otros factores limitantes. No obstante, debe continuarse el trabajo para encontrar variedades con un potencial genético de rendimiento más alto. Solamente de esta manera podremos encontrar variedades

más eficientes en el uso de fertilizante y de humedad.

#### EL USO DE FERTILIZANTE PARA RESTITUIR LA FERTILIDAD DEL SUELO

Uno de los factores más importantes que limita el rendimiento del cultivo en la Pampa Húmeda, es el nivel inadecuado de fertilidad del suelo. El progreso hacia la corrección de esta restricción ha sido lento debido a: 1) el mito desafortunado de lo "inagotable de la fertilidad del suelo de la Pampa", 2) el alto precio y la inasequibilidad general del fer-



### CUADRO 3

La producción, importaciones y consumo de fertilizante nitrogenado (N) y fosfórico ( $P_2O_5$ ) en 1981-82

	Producción	Importaciones	Consumo
(Toneladas de nutrimentos)			
<b>Argentina</b>			
Nitrógeno	25.124	26.049	51.173
$P_2O_5$	89	42.500	42.500
<b>Canadá</b>			
Nitrógeno	1.750.000	126.000	965.000
$P_2O_5$	676.000	139.000	635.000
<b>E.U.A.</b>			
Nitrógeno	10.513.000	2.296.000	10.050.553
$P_2O_5$	7.085.000	175.000	4.370.975

FUENTE DE DATOS: Anuario de Fertilizantes de la FAO, 1982.

tilizante y 3) el precio bajo que los agricultores argentinos reciben por su grano. La interacción de estos factores costo : precio ha resultado generalmente en una relación fertilizante: grano de 9 a 1 a 7 a 1 (precio del kg de N a kg de grano), comparado con una relación 2.5 a 1 ó 3 a 1 en la mayoría de los otros países donde los fertilizantes son ampliamente usados. Estas relaciones costo : precio, adversas, explican mayormente los bajos niveles de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos empleados en la agricultura argentina.

El alto precio del fertilizante se ha debido principalmente a un impuesto a la importación (25 %) para proteger la industria nacional y un impuesto al valor agregado (IVA.) de 18 % impuesto al fertilizante. Por otra parte, el impuesto a las exportaciones o "retención" del 25 % sobre el trigo exportado, ha disminuido el precio que el agricultor recibe por su trigo, muy por debajo del precio en el mercado internacional por el mismo producto. Estas dos distorsiones del precio desalientan el uso de fertilizante y nulifican en gran parte las oportunidades agronómicas para aumentar los rendimientos y la producción. El efecto de estas distorsiones está reflejado en los datos presentados en el Cuadro 2, el cual muestra que en 1981 Argentina aplicó solamente 1,5 kg/ha de N y 1,1 kg/ha de  $P_2O_5$ , por hectárea de tierra laborable, una de las tasas más bajas

en el mundo, especialmente entre los principales países exportadores de grano.

Los datos presentados en el Cuadro 3 también muestran la enorme diferencia en las cantidades de producción y consumo de N y  $P_2O_5$ , entre Argentina, Canadá y los E.U.A. Dadas las fuertes respuestas a estos dos fertilizantes, nutrimentos vegetales esenciales, en las tierras trigueras argentinas, debería hacerse un esfuerzo concentrado por parte del Gobierno, para proveer ya sea mediante importaciones o producción doméstica, un aprovisionamiento amplio de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos.

En repetidas oportunidades, con motivo de sus viajes de trabajo en la Argentina, el Dr. Borlaug había enfatizado la necesidad de revisar los derechos arancelarios, impuestos y políticas de precios con respecto a fertilizantes, así como los impuestos a la exportación de granos y carne. Este plan visualizaba que tales cambios estimularían grandemente la producción y exportación de productos agrícolas, y de una manera más general, promoverían positivamente el desarrollo económico. Visualizaba emprender un programa dinámico de importación y distribución de grandes volúmenes de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos por un período de tres a cuatro años. Durante este período, sería constituido un

gran complejo de amoníaco y urea, empleando gas natural como materia prima para la síntesis del amoníaco así como fuente de energía, para convertir a la Argentina en un país autosuficiente en fertilizantes nitrogenados.

Un informe del Dr. Borlaug, publicado por el INTA en 1973, titulado "El Papel de la Agricultura y la Ganadería en el Desarrollo de la Economía Interna y de Exportación de la Argentina", sirvió de información base para la promulgación, en 1973, de la *Ley de Fertilizantes*. Dicha ley permaneció archivada por once años, hasta que fue reactivada a principios de 1984, cuando fueron escritas las normas y reglamentos para su ejecución, por el Secretario de Agricultura y Ganadería, Dr. Lucio Reca, y miembros de su equipo de colaboradores.

Los conceptos, la información de base y virtualmente todas las recomendaciones incluidas en el informe de 1973, son tan válidas hoy en día, como cuando ellas fueron escritas hace once años. Desafortunadamente, el consumo de N, que estaba en las 41.000 toneladas en 1970-71, había aumentado solamente a 51.000 toneladas en 1981-82. De manera similar, el uso de fosfato, que era de 38.000 toneladas de  $P_2O_5$  en 1981-82. Naturalmente uno se pregunta cuál sería el estado de la producción agrícola argentina hoy en día, si el plan hubiera sido ejecutado hace una década. No tiene caso extenderse sobre lo que pudiera haber sido; en lugar de eso, la administración actual debe concentrarse ahora en el desarrollo de nuevas y sanas políticas económicas y agrícolas para aumentar la producción y las exportaciones.

#### **CAMBIOS DE POLITICA GUBERNAMENTAL DIRIGIDOS AL AUMENTO DE LA PRODUCCION DE COSECHAS**

A principios de 1984, la Secretaría de Agricultura y Ganadería emprendió un ambicioso y nuevo programa para aumentar la producción y las exportaciones agrícolas mediante:

- a) Abolición del impuesto de importación del 25 % de los fertilizantes a base de nitrógeno;
- b) Reducción del IVA. en todos los fertilizantes, del 18 al 5 %.
- c) Disminución de retenciones para el trigo, del 25 al 18 % (FOB), y la

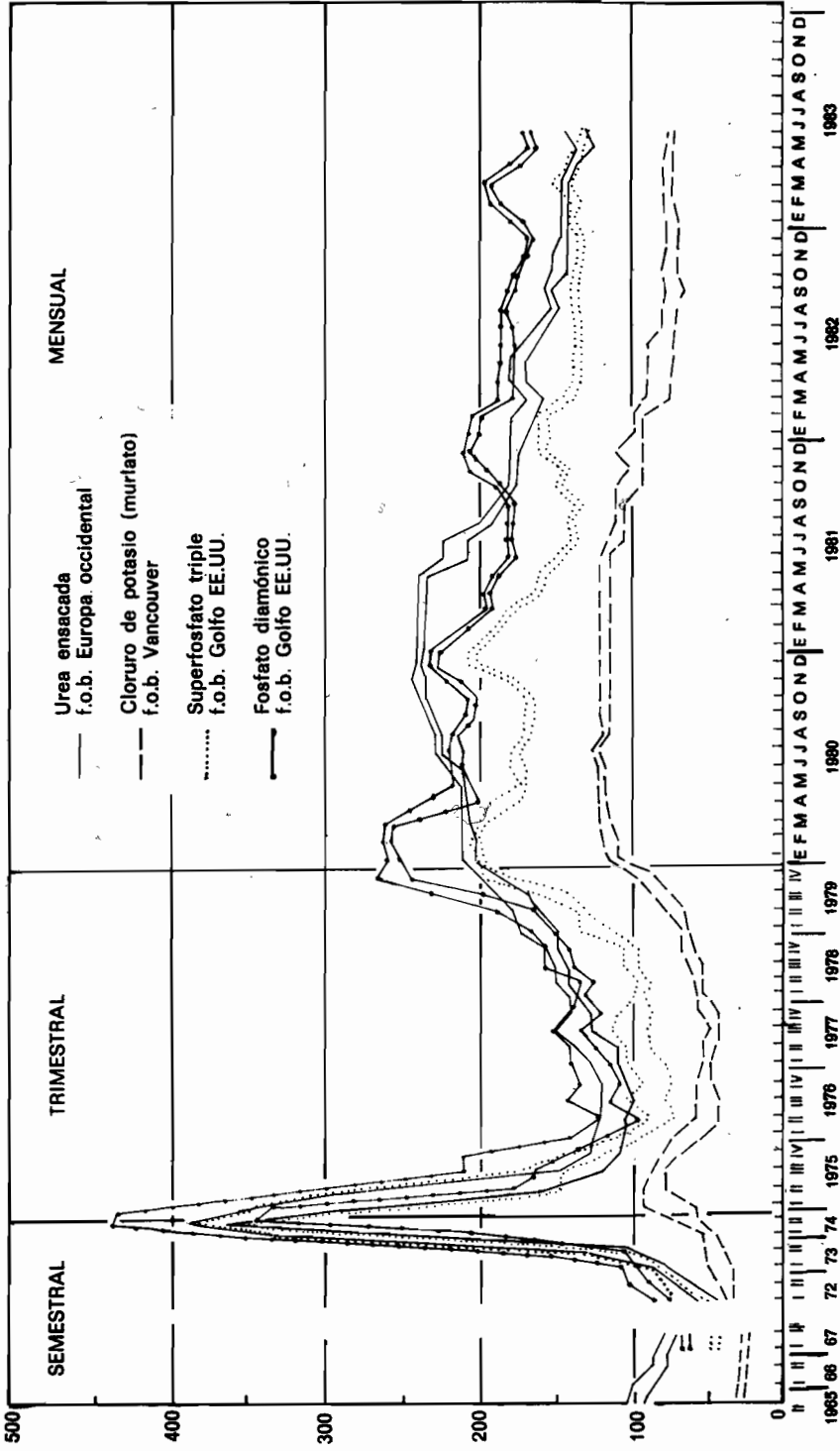
d) Importación de 60.000 toneladas de urea y compra de 20.000 toneladas adicionales a Petro-Sur, toda la cual está siendo distribuida a los agricultores sobre una base de crédito por la Junta Nacional de Granos. El pago se hará a la cosecha, sobre la base de una relación de 2,5 kg de grano de trigo por cada kg de urea lo cual, sobre la base de nutrimento es alrededor de 5,4 kg de

trigo por 1 kg de N. La importación de urea y fosfato diatómico (FDA), combinada con la distribución directa de la producción de urea remanente por Petro-Sur, elevará el consumo de nitrógeno a un nivel récord. Para el 25 de junio de 1984, había sido entregado ya el 65 % de la urea a los agricultores. Están en camino planes preliminares para expandir grandemente las importaciones de urea durante 1985. Los logros de este programa son ya notables y están siendo llevados a la práctica con entusiasmo por toda la organización.

#### **DISPONIBILIDAD Y PRECIO PROBABLE DEL FERTILIZANTE NITROGENADO DURANTE LOS PRIMEROS CUATRO AÑOS**

Los complejos de producción de fertilizante nitrogenado implican grandes inversiones de capital. Además, los precios de los fertilizantes nitrogenados son cíclicos y han variado enormemente a través del tiempo. Los precios se han elevado abruptamente en el mercado internacional, cuando la demanda ha dado alcance a la capacidad de producción o cuando ha habido insuficiencias de materias primas básicas, tales como petróleo o gas. La Figura 1 muestra el aumento dramático en precio del amoníaco, la urea, el FDA, el superfosfato triple (TSF) y el cloruro de Potasio (KCl), después del embargo de las exportaciones de petróleo en 1973 y 1974, por los países de la OPEP. Los precios de estos productos, sin embargo, han descendido dramáticamente en años recientes conforme la capacidad global de producción ha sido ampliada de nuevo más allá de la demanda a corto plazo. En el caso de amoníaco, del cual hay ahora sobreproducción, una demanda inadecuada ha resultado en el cierre de muchas plantas viejas, pequeñas e ineficientes, de entre 200 y 250 toneladas por día.

Figura 1: Precios de Exportación de productos fertilizantes seleccionados  
(Dólares de E.U.A. por tonelada de producto)



Las líneas dobles indican los márgenes entre los cuales oscilan los precios de cada producto.  
Fuente: Banco Mundial, 1965 a octubre de 1975; noviembre de 1975 a junio de 1983 basado en informaciones procedentes en diversas fuentes

#### CUADRO 4

**Principales productores de fertilizantes nitrogenados 1978/79, y expansión anticipada durante 1984/85 (en toneladas métricas de N).**

País	78/79	79/80	80/81	81/82	Nueva capacidad de producción de amoníaco (t métricas de N) que está siendo construida, retrasada en terminación o para entrar en flujo en 1983-85 o más tarde -(a)-
Mundial	55.906.513	59.728	62.602.058	62.035.190	17.000 t métricas de N por año o equivalente a setenta y ocho plantas de amoníaco de 1000 t/día.
E.U.A.	10.076.000	11.180.000	11.825.000	10.513.000	Sin nuevas plantas bajo construcción. Precio del gas demasiado alto para ser competitivo.
URSS	9.220.000	9.074.000	10.155.000	10.581.000	5.180.000 t. métricas de N bajo construcción consistentes de 14 plantas de amoníaco de 1400 t/día.
China	7.903.100	9.095.900	10.237.400	10.106.600	544.000 t métricas de N capacidad bajo construcción equivalente a dos plantas de amoníaco de 1000 t/día.
India	2.173.000	2.234.300	2.163.900	3.143.300	2.428.000 t métrica/año de N bajo construcción: equivalente a nueve plantas de amoníaco de 1000 t/día.
Rumania	1.723.000	1.738.000	1.707.000	1.822.000	272.000 t. métrica de N capacidad cercana a comenzar, equivalente a una planta de amoníaco de 1000 t/día.
Canadá	1.673.900	1.708.600	1.755.000	1.750.000	1.400.000 t. métricas de N bajo construcción, equivalente a 5 plantas de amoníaco de 1000 t/día. (incluye una planta de 2000 t/día)
Países Bajos	1.517.645	1.612.291	1.623.728	1.463.377	295.000 t. métricas de N bajo construcción, equivalente a una planta de amoníaco de 1000 t/día.
Francia	1.781.000	1.780.000	1.640.200	1.588.000	No se construye capacidad adicional.
Polonia	1.470.189	1.375.562	1.290.010	1.273.544	408.000 t. métricas de N bajo construcción, retrasada en su puesta en marcha.
Reino Unido	1.147.000	1.316.000	1.167.000	1.270.000	270.000 t. métricas de N bajo construcción, equivalente a una planta de amoníaco de 1000 t/día.

R. F. de Alemania	1.272.694	1.475.762	1.436.244	1.108.258	370.000 t. métricas de N bajo construcción, equivalente a una planta de amoníaco de 1400 t/día.
Japón	1.457.000	1.458.000	1.202.000	1.032.000	No se construye capacidad adicional.
Italia	1.442.096	1.523.521	1.387.862	1.195.479	No se construye capacidad adicional.
México	593.415	641.958	739.485	877.198	730.000 t métricas de N bajo construcción, consiste de dos plantas de amoníaco de 1400 t/día.
Indonesia	694.044	874.826	958.426	966.443	544.000 t. métricas de N de capacidad bajo construcción, consiste de dos plantas de amoníaco de 1000 t/día *.

(a) Muchas de estas plantas se han visto retrasadas en su construcción por dificultades de financiamiento y por la recesión económica mundial. En consecuencia, es imposible saber cuándo entrarán al flujo. Además, han sido cerradas muchas plantas pequeñas de amoníaco ineficientes por sus altos costos, en países en los que los precios del gas son altos, e.g. los E.U.A., y es probable que no sean puestas en operación nunca más, porque no pueden competir con unidades más nuevas de producción, mayores y más eficientes.

\* En adición, hay 2.176.000 toneladas métricas de capacidad de N, que consisten de ocho 1000 t/día bajo construcción en 5 países árabes y en tres otros países no árabes de la región del Cercano Oriente.

FUENTE DE DATOS: Anuario de Fertilizantes 1982, FAO (Volumen 32).

De acuerdo con la FAO, es probable que los precios permanezcan bajos hasta 1987-88, salvo un empeoramiento de la situación bélica en el Cercano Oriente. El Cuadro 4 indica que fueron proyectadas para ser agregadas a la provisión mundial en el período 1983-85, 17 millones de toneladas de N, equivalentes a la producción de 78 nuevas plantas de amoníaco de 1000 t por día de capacidad. Aunque no hay actualmente datos comprensibles disponibles que indiquen el avance de estos proyectos, se sabe que muchos están siendo retrasados por insuficiencia de financiamiento, empeorados por la sobreproducción y caída de los precios del amoníaco y de la urea.

Las mayores expansiones en la capacidad de producción de amoníaco se registran en la URSS, que está instalando catorce plantas de amoníaco de 1400 t/día (5.180.000 t/año de N) y en la India, que está ampliando su capacidad en 2.428.000 t/año de nitrógeno mediante la construcción de nueve plantas de amoníaco de 1000 t/día.

En las Américas, Canadá está expandiendo su capacidad en 730.600 t/año de N, mediante la construcción de dos plantas de amoníaco de 1400 t/día. Varios países de Europa Oriental están ampliando la producción sustancialmente, al igual que lo hacen varios países en el Cercano Oriente. Es digno de mención que los cuatro mayores productores y consumidores de nitrógeno -E.U.A., Francia, Italia y Japón- no están expandiendo la producción de amoníaco, debido al alto precio del gas en estos países. En los E.U.A. como los precios del amoníaco y de la urea han descendido en el mercado internacional, muchas de las plantas pequeñas han sido cerradas debido a los altos costos y la ineficiencia. Cantidades crecientes tanto de amoníaco como de urea están siendo importadas principalmente de México y de Canadá.

Esta tendencia hacia mayores importaciones por los E.U.A. es probable que continúe por el futuro previsible.

**LOS EFECTOS FAVORABLES DE UNA  
ABUNDANTE PROVISION MUNDIAL DE  
AMONIACO SOBRE EL LANZAMIENTO DEL  
PROGRAMA DE IMPORTACION DE  
FERTILIZANTE NITROGENADO POR  
LA ARGENTINA**

Argentina es afortunada al emprender su nuevo programa de importación y promoción de fertilizante, cuando hay una sobreproducción y un precio relativamente bajo de los fertilizantes nitrogenados en el mercado internacional (Cuadro 5 y Figura 1). Se sugiere que Argentina trate de establecer contratos para urea a precios razonables con la URSS o algunos de los países exportadores de Europa, incluyendo algunos que son también importadores del grano argentino. Aquéllos a quienes se asigne la responsabilidad de estas compras debieran, por tanto, revisar cuidadosamente las tendencias de los precios del mercado y tratar de concertar contratos durante períodos del año cuando los precios alcancen o estén lo más cercanos a los límites más bajos previstos y cuando la entrega en los puertos argentinos y la distribución a los agricultores están aseguradas antes de la temporada de siembra.

Durante los próximos tres años, deberá hacerse todo esfuerzo por aumentar el uso de fertilizantes en trigo, tan rápidamente como sea posible —tanto en área como en cantidad por unidad de superficie— dado que es en este cultivo en el que se ha desarrollado la mayor parte de los datos de investigación y de experiencia en producción en fincas de agricultores, durante los cinco o seis últimos años. No obstante, en 1984 deben iniciarse programas activos en fincas de agricultores, con fertilizantes nitrogenados y fosfóricos en maíz, sorgo, girasol, forrajes y soya, como se indicó antes en este informe.

**EL ESTABLECIMIENTO DE UNA INDUSTRIA  
ARGENTINA DE FERTILIZANTES  
NITROGENADOS**

Argentina tiene grandes reservas de gas natural, algunas de las cuales están siendo flameadas en la actualidad. El gas es la mejor y más barata materia prima para su uso en la síntesis y como fuente de energía en

**CUADRO 5**

**Provisión mundial, demanda y balance neto de fertilizante nitrogenado, 1982/83 a 1987/88**

Año	Provisión	Demanda	Balance
Millones de t de N			
1982/83	62,37	61,38	0,99
1983/84	67,52	63,74	3,78
1984/85	70,74	66,99	3,75
1985/86	73,17	69,35	3,82
1986/87	74,77	71,78	2,99
1987/88	75,64	74,20	1,49

FUENTE: Grupo de trabajo sobre Fertilizantes de UNIDO/Banco Mundial. "Actual and Future Perspectives on World Fertilizer Situation, 1981/82 to 1987/88." FAO, Junio 1983.

la producción de amoníaco. El amoníaco, un gas a la temperatura ambiente, es el primer producto formado en la manufactura moderna de todo fertilizante nitrogenado. Aunque el amoníaco anhidro (82 % N) es la forma más barata de fertilizante nitrogenado, presenta problemas de embarque, almacenamiento y aplicación. Por esta razón, la mayor parte de la producción mundial de amoníaco se convierte en fertilizantes sólidos tales como urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio y FDA. Sin embargo, esta conversión aumenta el costo del fertilizante sólido y también agrega costos de embarque y transporte, ya que todas las formas sólidas contienen, por peso, más de 50 % de material inerte.

La necesidad de fertilizante nitrogenado para aumentar la producción y las exportaciones, junto con la ventajosa posición de la Argentina al tener un aprovisionamiento abundante de gas, indica claramente que debiera proponerse llegar a ser auto-suficiente en la producción de fertilizante nitrogenado tan pronto como sea posible, pero ciertamente dentro de los próximos cuatro años. Al establecer la industria, debería emplearse la más eficiente y moderna tecnología de producción

actualmente disponible. Deberá evitarse la instalación de plantas de amoníaco de segunda mano, pequeñas e ineficientes por los altos costos, excepto en el caso de una área remota, tal como la región Salta-Tucumán, donde la demanda local pequeña y los altos costos de transporte desde Rosario, Bahía Blanca o Buenos Aires, pudiera justificar una de tales plantas.

Durante las últimas tres semanas, al viajar y discutir las necesidades de fertilizantes y los problemas de la producción con funcionarios del gobierno y grupos agrícolas, ha sido aparente que hay mucho interés en establecer plantas pequeñas de fertilizante en tres áreas diferentes. Es obvio que establecer una pequeña fábrica de fertilizante en un pueblo o una ciudad de provincias, tiene un gran atractivo tanto para los dirigentes políticos como para los civiles —pero la tentación también apareja incorporar ineficiencia y obsolescencia en la industria nacional. Aun con un buen manejo de la producción de fertilizante, las plantas pequeñas de fertilizante requerirán de subsidios elevados y perpetuarán la situación actual de la producción costosa de N en la industria argentina de fertilizantes.

Estudios preliminares y discusiones durante las últimas tres semanas, nos conducen a sugerir que la Argentina considere el establecimiento de un complejo grande, moderno y eficiente de fertilizante en el área de Bahía Blanca, tan pronto como sea posible. Hay varias razones para escoger esta ubicación, entre ellas:

- a) Acceso a un suministro seguro de gas natural;
- b) Acceso a un puerto de aguas profundas;
- c) La mejor localización para abastecer de fertilizante a la región de la Pampa Húmeda, que será la principal área consumidora, y
- d) Acceso a un conjunto de ingenieros, electricistas y contratistas expertos que proveen servicios especiales y destrezas a las refinerías y la industria petroquímica en Bahía Blanca.

Este complejo fertilizante debiera consistir de:

- a) Una planta de amoníaco anhídrido de 1000 t/día, y

- b) Una unidad para convertir todo o parte del amoníaco a urea y parte a FDA, dependiendo de los resultados del estudio detallado de viabilidad económica. Este estudio deberá considerar también el uso de parte del amoníaco anhídrido para inyección directa al suelo, suministrando así al agricultor la fuente más barata de N. Esto, sin embargo, requerirá de tanques especiales de almacenamiento a presión para el transporte de la planta de producción a los centros secundarios de distribución y la subsecuente redistribución a las fincas. Al nivel de la finca, requeriría de inyectoros y tanques para ser montados en barras de cultivadoras tirados por tractor. Pareciera que todo este equipo, con excepción quizás de los grandes tanques para almacenamiento a presión, para el amoníaco anhídrido, podría ser manufacturado por los muchos talleres de maquinaria que abundan en la región de la Pampa Húmeda. Si se usara este enfoque, se podrían proporcionar considerables oportunidades de empleo local para desarrollar estos servicios de aplicación en el campo.

#### **COSTO DE ESTABLECER UN COMPLEJO DE UNA PLANTA DE AMONIACO ANHIDRO DE 1000 TONELADAS POR DIA Y UN CONVERTIDOR DE UREA**

Una planta de 1000 t/día de amoníaco anhídrido y sus convertidores para la producción de urea, FDA o ambos, requiere de inversiones grandes de capital. Los costos han aumentado moderadamente en años recientes y para 1984 (en julio) el costo correspondiente pareció ser de 253 ó 303,6 millones de dólares de los E.U.A., dependiendo de si uno usa un 10 o un 20 % como costos de instalación (Cuadro 6). Si suponemos que una planta de amoníaco de 1000 t/día produce 270.000 toneladas de nitrógeno por año (a tasas óptimas de eficiencia operativa) y que un kg de N aumenta la producción de grano en cuando menos 10 kg/ha (una estimación conservadora), entonces una planta de 1000 t/día de amoníaco podría significar un aumento de 3,25 millones de toneladas de grano por cada año con un valor de 486 millones de dólares de los E.U.A. por año, suponiendo

## CUADRO 6

**Costos estimados en 1984 del desarrollo de un complejo productor de fertilizantes en la Argentina**

Unidades de producción, depósito e instalación	Costo millones de dólares
<b>A. Unidades de producción:</b>	
1. Costo planta de amoníaco de 1000 t/día (con depósito) .....	150,0
2. Costo planta urea de 1300 t/día con capacidad para convertir 75 % de la producción de amoníaco a urea (con depósito) * .....	103,0
Costo total de las plantas de amoníaco y urea .	253,0
<b>B. Costos de Instalación **:</b>	
1. Estimado al 10 %: costos de las planta de amoníaco y urea u\$s 253 millones al 10 %: u\$s 23,3.	
2. Estimado como 20 % de los costos de las plantas de amoníaco y urea u\$s 253 millones al 20 %: u\$s 50,6	
<b>C. Costo total instalado del complejo de amoníaco y urea:</b>	
1. u\$s 253 millones + 10 % .....	276,3
2. u\$s 253 millones + 20 % .....	303,6

\* Supone que 25 % del amoníaco será usado para inyección directa en el suelo.

\*\* Los costos de instalación están estimados para variar de 10 a 20 %, dependiendo de la producción del equipo auxiliar que pueda ser fabricado localmente.

un precio de 150 dólares por tonelada de grano.

### **PRECIO DEL GAS Y SU RELACION CON LOS COSTOS DE PRODUCCION DE FERTILIZANTES NITROGENADOS**

La reacción requerida para combinar el hidrógeno "sacado" del gas, con el nitrógeno del aire para formar amoníaco, demanda mucha energía ya que debe llevarse a cabo bajo alta temperatura y alta presión. El Cuadro 7 muestra el costo de la energía expresado en dólares de los E.U.A. por tonelada de NH<sub>3</sub>

[valuada en 250 dólares por tonelada] y por tonelada de N para tres niveles de precio del gas. El porcentaje del costo del gas para la síntesis y la energía para producir el amoníaco, es de 52,3, 34,9 y 17,4 % para gas valuado a 3 dólares por 1000 pies cúbicos, 2 dólares los 1000 pies cúbicos, 1 dólar los 1000 pies cúbicos, respectivamente. A precios altos, el gas se convierte en una porción considerable de los costos de producción e indica por qué plantas pequeñas e ineficientes están siendo cerradas actualmente en los E.U.A., donde los precios del gas usualmente varían entre los 3 y los 4 dólares por 1000 pies cúbicos.



### CUADRO 7

Costo de la energía (dólares/ton de N) a niveles variables del precio del gas

	Precio del gas		
	3u\$s/1000 pies cúbicos	2u\$s/1000 pies cúbicos	1u\$s/1000 pies cúbicos
	Costo de energía		
N <sup>a</sup> /	158,7	106,3	53,2
NH <sub>3</sub> <sup>b</sup>	130,1	87,2	43,6
Porcentaje del costo	52,3	34,9	17,4

<sup>a</sup> 53,2 pies cúbicos de gas producen 1 kg de N

<sup>b</sup> 1 ton NH<sub>3</sub> = 250 dólares de E.U.A.

### FERTILIZANTES FOSFORICOS

Los suelos de gran parte de la región sur y central de la Provincia de Buenos Aires, son deficientes tanto en fósforo como en nitrógeno. Si cualquiera de los nutrientes es aplicado sólo a una tasa de 40 kg/ha, las respuestas en rendimiento de grano son cuando mucho modestas, a menudo solamente de 100 a 300 kg/ha. Sin embargo, cuando son aplicados de 40 kg/ha tanto de N como de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, hay un efecto de interacción que aumenta el rendimiento de grano entre 800 y 1500 kg/ha, dependiendo de la disponibilidad de humedad.

En el momento actual no se sabe de yacimientos de fosfato económicamente explotables en la Argentina. El yacimiento en Neuquén es de mineral de bajo grado. Se sabe que existen varios otros depósitos pequeños, pero hasta donde alcanza el conocimiento actual su explotación no es económicamente viable. La búsqueda de otros yacimientos debería ser intensificada a la brevedad.

Mientras tanto, la Argentina debe continuar dependiendo de las importaciones de fosfato diamónico (FDA, 18-46-0) o superfosfato triple (SFT) para satisfacer sus requerimientos

de fosfato. Sin embargo, cuando se haya completado el estudio de viabilidad del complejo amoníaco anhidro-urea, debería darse una consideración seria a la importación de ácido fosfórico para emplearlo en la reacción con parte del amoníaco para producir FDA.

### ESTUDIO DETALLADO DE VIABILIDAD ECONOMICA

Deberá hacerse un estudio detallado de viabilidad tan pronto como sea posible. Este estudio ha de cubrir todos los aspectos de localización de la planta y de la tecnología necesaria para la producción eficiente de fertilizante. El equipo humano debería incluir también un individuo competente en el uso de fertilizante en lo que se relaciona con la producción agronómica y de cultivos. Por ejemplo, este tipo de pericia ayudaría a determinar cuáles proporciones de amoníaco deberían ser usadas directamente y cuál parte convertida a urea y a FDA. Sin semejante estudio de viabilidad, no estaría asequible el financiamiento por parte de fuentes internacionales

### LA INTEGRACION DE LA INVESTIGACION Y PRODUCCION AGRICOLA Y PECUARIA

Hasta la última década, los patrones de uso de la tierra en la Argentina estuvieron principalmente influidos por el tamaño de los predios. Los predios más pequeños —las chacras— eran demasiado pequeños para la producción eficiente de ganado, y por consiguiente, se dedicaron principalmente a la producción de cultivos cerealeros. Es en estos predios que las deficiencias de nutrientes fueron más evidentes, donde fueron más grandes las respuestas al fertilizante y también donde el fertilizante fue usado primero comercialmente.

Por otra parte, los predios grandes —estancias— han sido principalmente dedicadas a pasturas y a la producción animal, especialmente ganado bovino. La producción de cultivos cerealeros ha desempeñado apenas un pequeño papel en la economía de los grandes predios, ya que estos cultivos han sido usados principalmente para re-establecer pastizales. En la mayoría de las estancias los pastizales han sido sembrados bajo rotaciones largas de 10 a 15 años, abarcando pastos y leguminosas —alfalfa y trébol— con los

tréboles desapareciendo del pastizal después de 3 a 5 años. La mayoría de los estancieros creen que ellos han mantenido la fertilidad del suelo mediante sus pastizales y ganado. De hecho, la fertilidad del suelo bajo estos sistemas de producción, ha sido también mermada, pero a una tasa más lenta y menos conspicua que en el caso de los sistemas de producción continua de cereales empleados en las chacras.

Durante los últimos 10 años, la agricultura en la Pampa Húmeda ha sido muy dinámica y han ocurrido grandes cambios. El uso de variedades de trigo semi-enanas, de maduración temprana y que responden bien al fertilizante, como Marcos Juárez INTA, Diamante INTA, etc., hicieron posible que en la Pampa Húmeda se pudieran sembrar dos cultivos: trigo y soya, en el mismo terreno cada año. La introducción de la soya como un cultivo doble en una rotación trigo-soya, ha tenido un efecto enorme, durante los últimos cinco años, tanto sobre el ingreso de la finca como en el producto nacional bruto. Cerca del 80 % de la soya se siembra como cultivo doble con trigo. Este rápido aumento en la producción de soya, culminó en una cosecha récord en 1984, de 6 millones de toneladas. Además, el aumento en popularidad el sistema de siembra doble, trigo-soya, ha llevado a un aumento en el uso de fertilizante en el cultivo del trigo.

Una situación similar existe en otros cultivos. Durante los últimos diez años, se ha logrado un progreso impresionante en el aumento del potencial genético de rendimiento en maíz, sorgo y girasol, y este progreso se ha reflejado en los rendimientos en campos de agricultores. Un control mejorado de las malezas y prácticas más oportunas de labranza, también han contribuido a los aumentos en rendimiento en estos cultivos. Sin embargo, no han tenido lugar mejoras similares en la tecnología de la producción de bovinos de carne. Esto ha conducido a un desplazamiento gradual del ganado hacia las áreas más secas, en tanto que la agricultura continua se ha establecido como norma en mucho de la Pampa Húmeda. Muchos estancieros han encontrado económicamente ventajoso, durante los tres años pasados, eliminar algunos de sus pastizales para dedicar el terreno a la producción de cultivos, la cual ha traído como resultado una reducción en el tamaño de sus hatos ganaderos.

Este cambio en el uso de la tierra ha causado cierta preocupación al Gobierno, en el sentido de que pudiera provocar insuficiencia de carne y un aumento en espiral de los precios de la carne de res. Sin embargo, pareciera que tal escasez no llega a hacerse realidad, si se inicia pronto un programa dinámico de investigación y producción para aumentar la producción de forraje. Excepción hecha de la excelente investigación hecha sobre forrajes en el área de Balcarce, hace más de una década, otras áreas de la Pampa Húmeda no han tenido tales programas de investigación. Esta situación ha provocado un déficit de alimentos para ganado durante el período de junio a septiembre, cuando los pastizales son pobres debido a las bajas temperaturas. Esta merma durante la estación de invierno ha determinado, en gran parte, el tamaño del hato que puede ser sostenido con buen éxito en las estancias. Argentina tiene ya buenos genotipos de todas las razas principales de vacunos, así como también buenos programas de sanidad animal actualmente en acción. Por consiguiente, parece a quienes esto escriben, que si el INTA emprendiera un programa expandido y dinámico de investigación en producción de forrajes durante la estación de invierno, podría muy probablemente tener como resultado un aumento substancial en la producción de carne de res por hectárea.

El programa expandido de investigación y producción debiera incluir:

- 1) Pruebas de especies mejoradas de pastos y leguminosas y de variedades (cultivares) para:
  - a) pastizales de verano, y
  - b) pastizales de invierno, cuando la provisión de forraje es escasa.
- 2) Evaluación de los mejores cultivares de pastos de verano y de invierno en las fincas, empleando prácticas diferentes de manejo:
  - a) Con y sin fertilizante,
  - b) Fechas y métodos de siembra,
  - c) Promoción de la producción y almacenamiento de más forraje de la producción de verano para su uso durante la estación corta en forrajes de invierno, mediante:

- i) heno en pacas,
  - ii) ensilaje de pasto, y
  - iii) ensilaje de maíz.
- d) Estudios para determinar las mejores rotaciones incluyendo forrajes, cereales para grano y soya,
- e) Desarrollo de un programa para multiplicar y distribuir semilla de los mejores cultivares forrajeros.

Si tal programa de investigación y producción se pone en práctica, la producción de carne de res por hectárea podría ser aumentada de forma suficiente como para contrabalancear el efecto del cambio de pastizales no mejorados y de bajo rendimiento a la producción de cereales y soya. El efecto neto de estas muchas mejoras posibles en patrones de cultivo con diferentes cultivos cereales y oleaginosos y pastizales y forrajes mejorados, tiene el potencial de aumentar la producción tanto de los cultivos como de la carne, suponiendo, desde luego, que se previenen serias distorsiones de los precios. Además, los aumentos en la producción de grano para la alimentación animal y de harina de soya, permitirán un aumento en la producción de aves de corral y cerdos para consumo doméstico, al mismo tiempo que continúan aumentando las ganancias en divisas extranjeras mediante la expansión de las exportaciones de granos, soya y carne.

#### **EL PAPEL DE LA INVESTIGACION Y LA EDUCACION EN LA PRODUCCION ARGENTINA EN LOS PROXIMOS QUINCE AÑOS**

La Argentina tiene un gran potencial sub-explotado de producción agrícola. Si se ejercen políticas gubernamentales agrícolas y económicas estimuladoras, si se hacen las inversiones apropiadas en el sector agrícola (e.g. fábricas más eficientes de fertilizantes), mayor disponibilidad de productos agroquímicos,

mejora del transporte y de las instalaciones portuarias y de almacenaje, y si se ejecutan programas de investigación y producción dinámicos e interdisciplinarios en las ciencias vegetales y animales, tanto en el sector privado como en el público, la producción de grano podría ser aumentada en un 25 % o 50 millones de toneladas para 1994 y 60 millones de toneladas para el final de siglo. Además estos niveles de producción de grano pueden ser alcanzados por la Argentina, sin poner en peligro las expansiones en producción de carne (incluyendo carne de res) necesarias para satisfacer una demanda doméstica creciente, mientras que al mismo tiempo mantendría o aún aumentaría sus exportaciones de carne de res y posiblemente llegando a ser uno de los principales exportadores de cerdo y pollo.

Para acelerar y mejorar la eficiencia de los programas nacionales de investigaciones agrícolas, se deben emitir disposiciones para expandir y mejorar el adiestramiento agrícola en la Argentina en los niveles de Maestría y de Doctorado, tanto en ciencias vegetales como animales. Durante los próximos seis a ocho años, será necesario también continuar proveyendo fondos para becas para estudiantes y para profesionales graduados, que permitan a los científicos sobresalientes estudiar para grados avanzados en universidades foráneas. No obstante, se deberían hacer planes lo más pronto posible, para establecer facultades para estudios graduados en la Argentina, en las que sea posible cursar estudios avanzados bajo profesores bien capacitados, bien calificados y entusiastas. En la actualidad, sería imprudente irrumpir en la actual organización de investigaciones (e.g. INTA) que ya está corta de personal y trasladar sus mejores investigadores para establecer las facultades de una escuela de graduados. Por tanto, no será posible iniciar las nuevas facultades sino cuando hayan regresado de sus estudios en el exterior un considerable número de científicos.

Impreso en los talleres gráficos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Departamento Publicaciones, Prensa y Difusión, en julio de 1985.  
Chile 460, Buenos Aires - Rep. Argentina