

I. ANALISIS DEL IMPACTO DE LOS FERTILIZANTES SOBRE LA PRODUCCION AGRICOLA

Carlos Rojas Walker
Ing. Agr. Ph.D.
Director Area Agroecología de la Producción - INIA

INTRODUCCION

La producción intensiva de los cultivos en niveles de altos rendimientos y condiciones de calidad, requiere la reposición de los nutrientes esenciales que son extraídos por las plantas en proporción a la tasa de agotamiento de las reservas nutricionales del medio (suelo-agua-atmósfera) y a los "rendimientos esperables" de los cultivos que muestran diversos requerimientos específicos. La fertilización de los cultivos es una práctica complementaria para la nutrición, ya que el medio ecológico generalmente no proporciona los nutrientes en las cantidades requeridas y determinadas por el potencial genético productivo de las plantas.

El trabajo que se presenta a continuación pretende efectuar un balance entre el consumo y producción de fertilizantes en Chile con la evolución histórica de la producción agrícola en el país.

EVOLUCION HISTORICA DE SUPERFICIE Y RENDIMIENTO AGRICOLA

La superficie total de los 14 cultivos tradicionales, se incrementó entre 1972/73 hasta la fecha (1988/89) en sólo un 24%. Sin embargo, la mayoría de los cultivos experimentaron aumentos de rendimiento unitarios de magnitud.

Así, si analizamos la situación de los cereales (Cuadro 1), se puede apreciar que algunos han mantenido su superficie de siembras como el trigo, pero con aumentos de rendimientos destacables del orden de un 135%. Otros cereales, han disminuido su superficie de siembras como la avena, cebada y centeno, pero han registrado importantes aumentos de rendimiento del orden de 66, 106 y 129%, respectivamente.

El arroz y el maíz, han experimentado aumentos en la superficie de siembras durante los últimos 15 años de 132 y 44%, en el mismo orden y los

aumentos de rendimiento han sido de 48 y 121% en este mismo período.

En general, los cultivos industriales (Cuadro 2) han tendido a aumentar la superficie de siembras a excepción de las papas que han mantenido similar rango de fluctuación.

Todos los cultivos industriales, han mostrado importantes incrementos de rendimiento (42 a 120% de aumento), pero los cultivos más destacados en relación a esta variable han sido remolacha, tabaco y maravilla.

Las leguminosas de grano (Cuadro 3), han experimentado en general bruscas variaciones en la superficie de siembras, así como en los rendimientos de grano, lejos de indicar un aumento sostenido en el tiempo. Aún en algunos casos (lentejas) se ha observado una clara disminución de los rendimientos unitarios.

La superficie de huertos frutales ascendió de 65.000 a 162.000 ha (149% de aumento), destacándose el liderazgo del país en producción mundial de uva (85% del total de las exportaciones). Duraznos y nectarines cubrieron más del 92% del total de las exportaciones de estas frutas en el mercado mundial.

Las exportaciones frutícolas crecieron entre la temporada 1972/73 desde 524 mil toneladas de productos a 1.860.000 toneladas (Cuadro 4) y, en términos de ingresos por exportaciones entre 15,3 millones de US\$ a 660 millones de US\$, o sea más de 42 veces.

Las especies menores experimentaron un importante aumento de superficie (más de 146%) y también de producción en el mismo período (113% de aumento).

RELACION ENTRE RENDIMIENTOS Y CONSUMO DE FERTILIZANTES

A partir del año 1973, el consumo de fertilizantes de mayor importancia agrícola descendió bruscamente hasta el trienio 1980-82, debido a los aumentos de los precios reales de fertilizantes (FOB), influenciados a su vez por las alzas internacionales del precio del petróleo y las condiciones de crédito operacional. En este período de depresión económica, se produjo una caída de los precios internacionales de los productos agropecuarios. Aún en el trienio 1980-82, las ventas totales de nutrientes descendieron desde 138.000 en 1980 a 107 mil toneladas de nutrientes en 1982 (ver Cuadro 5).

Entre 1983 y 1988, se registraron sostenidos aumentos de consumo hasta alcanzar 316.922 toneladas de nutrientes totales (NPK). Actualmente los incrementos de consumo han sido superiores al 80% del experimentado en 1982.

Las razones que explican este fuerte aumento de los rendimientos en el período analizado, se relacionan con la disponibilidad de tecnologías previamente evaluadas por los institutos de investigación y el desarrollo de un eficiente programa de Transferencia Tecnológica que permitió la aplicación en gran escala de estas tecnologías por los agricultores del país.

Al mismo tiempo, la aplicación de medidas económicas oportunas, tales como la definición de Bandas de Precios que determinaban un precio base y un precio máximo para la comercialización de los productos agrícolas, la apertura de poderes compradores, políticas arancelarias y apoyo crediticio por parte de los bancos, fueron medidas que apoyaron este proceso y respaldaron al productor agropecuario.

Entre 1980 y 1988, se ha observado un fuerte incremento en el consumo de nitrógeno (más de 183%) más de 100% con respecto a anhídrido fosfórico y superior al 83% en óxido de potasio en el mismo período.

La relación de demanda por los 3 nutrientes (NPK), se ha estabilizado en 1988 en alrededor de 3:2,7:0,5, lo que concuerda con la relación de las principales deficiencias nutritivas de la mayoría de los suelos del país.

Al analizar el consumo de fertilizantes por grupos de productos, se observa la tendencia al empleo de fertilizantes de alta ley y solubilidad.

En general (Cuadro 6), la principal fuente de N es la urea, luego el salitre sódico y en menor proporción el salitre potásico, fosfato diamónico, nitrato de potasio y pequeñas cantidades de nitrato de amonio.

Ha destacado en este período, el incremento de la mayoría de los fertilizantes nitrogenados, especialmente la urea (746%) que muestra también un aumento coincidente con las tendencias de consumo mundial. El salitre sódico experimentó un incremento del orden de 104% en el período 1980-88 y las exportaciones paralelas han alcanzado cifras superiores a las 360.000 toneladas del producto.

Los principales mercados para la exportación de salitre sódico, están representados por Estados Unidos y Europa (principalmente España, Inglaterra y Bélgica-Holanda), constituyendo alrededor del 75% de la demanda externa. Otros mercados importantes incorporados al consumo de salitre sódico son Brasil (13%) y China (12%).

Otro de los fertilizantes que ha experimentado un fuerte incremento es el fosfato diamónico con más de un 50% de aumento en el período 1980-88, y el nitrato de potasio de reciente incorporación en el mercado de fertilizantes (3 años).

El consumo de fertilizantes nitrogenados, ha crecido proporcionalmente con los aumentos de producción de numerosos cultivos, especialmente de los cereales.

En efecto, el mayor empleo proporcional de nitrógeno en el cultivo de cereales, se ha traducido claramente en importantes aumentos de rendimiento de estos cultivos. A modo de ejemplo, se muestra aquí la relación entre rendimientos de grano en este período de los cultivos de trigo, maíz y arroz con las cifras de consumo de nitrógeno durante los 9 años considerados (Figura 2). Se observa aquí que la variación de los rendimientos de grano de los cultivos respectivos puede explicarse en un 88%, un 90% y un 45% por la variación experimentada en el consumo de nitrógeno durante este período.

En lo que se refiere a los fertilizantes fosfatados (Cuadro 7), el fertilizante de mayor consumo es el superfosfato triple que también ha experimentado un aumento importante en este período (más de 104%) seguido del fosfato diamónico y superfosfato normal.

Sólo el 6% del consumo total de fertilizantes fosfatados ha correspondido a aquellos diferentes a superfosfato triple o fosfato diamónico. Entre estos fertilizantes se pueden citar el Fosfato Rhenania, los guanos y actualmente las rocas fosfóricas chilenas de Mejillones y Bahía Inglesa.

El consumo de fertilizantes orgánicos tiene poca significación dentro del mercado interno del país. Al respecto, la producción de guano durante 1986 fue de 7.546 toneladas, durante 1987 de 5.685 y el año 1988 de 4.052 toneladas (Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile, 1989).

La mayor demanda de nitrógeno y fósforo, se centraliza en la zona sur (VIII a X Regiones) donde se concentra más del 50% de los predios agrícolas que consumen a su vez más del 80% del fósforo requerido a nivel nacional. Cabe mencionar aquí que en esta zona, se localiza principalmente el cultivo industrial de la remolacha que ha alcanzado un alto grado de tecnificación. Otros cultivos de alto consumo de fósforo, lo constituyen las papas y las pradereas de la zona sur que son de alta producción en los rubros leche y carne. Además, los suelos de esta área son de origen volcánico y se caracterizan por su alta capacidad de fijación de fósforo y una alta respuesta de los cultivos a la aplicación de este elemento.

En cultivos de alta respuesta a la fertilización fosfatada y de alto consumo de fósforo como la remolacha, la relación con los rendimientos unitarios y esta variable es evidente.

A modo de ejemplo se muestra aquí la relación entre toneladas limpias de remolacha producidas anualmente y el consumo de fósforo durante 9 años consecutivos (Figura 3). Se puede observar aquí que la variación de los rendimientos del cultivo se puede explicar en un 85% por la variación experimentada en el consumo de anhídrido fosfórico en este período.

En lo que se refiere al consumo de fertilizantes potásicos (Cuadro 8), éste se ha mantenido relativamente estable, sin embargo, se ha observado una tendencia a aumentar durante los últimos años, especialmente el sulfato de potasio (103%) y en menor grado el salitre potásico (26%) durante el período 1980-88.

Este aumento del consumo de fertilizantes potásicos, ha mostrado cierto paralelismo con el incremento de la producción frutícola y las exportaciones de estos rubros que deben cuidar las características de exportación de los productos en lo que se refiere a calidad y cantidad a través de un cuidadoso uso de nutrientes y pesticidas.

Los laboratorios de diagnóstico nutricional, han mostrado bajos índices de disponibilidad de potasio en huertos frutales de mediana edad, que soportan este tipo de agarcultura intensiva y en huertos jóvenes que han sido establecidos en suelos de baja fertilidad natural.

Distribución y demanda estacional de nutrientes

Los ciclos anuales de demanda de los nutrientes N, P y K corresponden a los meses de febrero a abril y junio a diciembre, respectivamente, coincidiendo con las épocas de siembra y la aplicación fraccionada de nitrógeno durante el ciclo de cultivo.

Hasta 1973, se mantuvo un subsidio estatal y monopolio de importaciones y producción interna de fertilizantes, así como la red de distribución y venta de fertilizantes nacionales e importados por parte de organismos del Estado.

A partir de 1975, se implementó una red de agencias mayoristas (más de 27) que comercializaron los fertilizantes. A su vez, estas empresas canalizaron su distribución a través de 950 agencias de minoristas, alcanzando a más de 311.000 predios a lo largo del país.

Fluctuación de precios

Los precios de diversos fertilizantes en el mercado interno, han experimentado algunas fluctuaciones a partir de 1980 (Cuadro 9).

Desde 1980 hasta 1986, los precios de la urea han tendido a bajar, mostrando cierto repunte los tres últimos años. La misma tendencia se ha observado para el fosfato diamónico. Los costos de estos fertilizantes están muy vinculados al precio de importación y al valor real de la moneda. Los costos del salitre sódico y potásico han tendido a bajar con un ligero repunte en 1989. Los precios de estos fertilizantes, dependen más de los costos de producción y de las políticas de ventas en el balance de ventas internas y externas.

La tendencia a la disminución de precios o al menos de estabilización, ha sido evidente para los fertilizantes fosfatados, tales como el superfosfato triple y superfosfato normal.

En general, los precios de la unidad de N y P_2O_5 como urea y SFT, han sido los más favorables para el consumidor en el período 1980-1988.

El sulfato de potasio, también ha mostrado una reducción de precios hasta 1987 y una estabilización en los dos últimos años.

Investigación y Transferencia Tecnológica

El desarrollo de investigaciones orientadas a determinar la evaluación agronómica de fertilizantes de promisorio impacto económico, ha sido desarrollado principalmente por INIA y las Universidades. Estos antecedentes han sido un útil fundamento para el uso masivo de nuevos fertilizantes importados o nacionales.

Se han detectado también los principales nutrientes deficitarios en los suelos del país y se ha relacionado los aumentos de rendimiento con la disponibilidad de los nutrientes y la corrección de las deficiencias mediante la aplicación de diversos fertilizantes en dosis económicas. Es necesario destacar aquí las investigaciones desarrolladas durante 7 años a través del Proyecto denominado Fertilidad Natural de los Suelos financiado por el FIA y desarrollado por el equipo de especialistas de INIA (INIA, 1989). Instituciones como INIA el IN-DAP, han implementado programas de Transferencia de estas tecnologías y otras ligadas al esfuerzo productivo de los diversos sistemas agrícolas del país, tales como el empleo de variedades e híbridos de alto potencial de rendimiento, reducción de la competencia con malezas y daños de insectos a través del empleo de eficientes agroquímicos y otras técnicas de manejo integral de los cultivos.

La tasa de adopción del agricultor chileno ha sido en general favorable debido a las condiciones de mercado, a la permeabilidad e inquietud de los usuarios y a la eficiencia de los sistemas de transferencia tecnológica, existiendo hoy alrededor de 2.400 agricultores en grupos organizados (GTT) de amplia irradiación, además de 20 centros demostrativos a lo largo del país.

Servicios de análisis de suelo y planta

El flujo de recomendaciones económicas de uso de fertilizantes basados en análisis de suelo y planta, ha sido permanente desde la creación de los laboratorios de Diagnóstico Nutricional en las Estaciones Experimentales del país. Así, actualmente (1988) INIA genera alrededor de 8.000 recomendaciones individuales al año (La Platina, Quilamapu, Carillanca y Remehue) técnicamente adecuadas y económicas, lo que permite a su vez canalizar parte importante de los resultados de la investigación en Fertilidad de Suelos desarrollada en cultivos tradicionales, praderas y cultivos hortofrutícolas a lo largo del país.

Proyecciones futuras

Las tendencias orientadas a incrementar el consumo de fertilizantes parecen ser aún optimistas, debido a las posibilidades de aumentar la tecnificación agrícola de los cultivos tradicionales, paralelamente con la puesta en riego de importantes áreas del país, a través del concurso de nuevos proyectos de riego bajo el marco de la ley de fomento del riego (Ley 18.450).

Se estima que aún alrededor de 300.000 ha son susceptibles de ser plantadas con huertos industriales incluyendo especies tradicionales y frutales menores de alta rentabilidad agrícola pero que requieren a su vez altos niveles de tecnologías basados en un mayor consumo de fertilizantes y pesticidas en un marco de manejo agrícola eficiente, que permita el desarrollo potencial de estos rubros.

Aparentemente, el mercado tiende a diversificarse en la actualidad en Chile, debido a una legislación flexible sobre producción e importación de nuevos productos al mercado nacional.

Es necesario citar la explotación de recursos nacionales como las minas de rocas fosfóricas del norte de Chile (Mejillones y Bahía Inglesa) y la incorporación de fertilizantes completos granulados o en soluciones fertilizantes para dosificación simultánea en los sistemas de riego por fertirrigación.

La evaluación agronómica de fertilizantes, debe tener como objetivo final la selección de las dosis más económicas de estos nuevos productos que permitan una alta rentabilidad en el marco integral de la empresa agrícola en forma sostenida en el tiempo y simultáneamente la comprobación monitorizada de la ausencia de daños en los ecosistemas agrícolas en el tiempo y espacio ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- CAIOZZI, M.; BORIE, G.; PEIRANO, P, y AGUILERA, M. 1982. Fertilizantes naturales de entrega lenta y acción sostenida (mimeografiado).
- DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION AGRICOLA (DPA). 1989. Comunicación personal.
- DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION AGRICOLA (DPA). 1989. Comunicación personal.
- ESTUDIOS DE LOS MERCADOS DE FERTILIZANTES. 1984. Citado de "Evolución del Mercado de Insumos Agrícolas". Panorama Económico de la Agricultura. Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica de Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (INE). 1989. Comunicación personal.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1989. Determinación de la fertilidad natural de los suelos del país. Próxima Década 78: 12-17.
- NAREA, D.F. 1985. Organización del mercado de fertilizantes en Chile, la demanda por salitre. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía (Tesis mimeografiada).
- ONCKEN, H. 1980. Análisis econométrico de la demanda por fertilizantes. Departamento de Economía Agraria . Universidad Católica de Chile (Tesis mimeografiada).
- ROJAS, C. 1989. Comunicación personal.
- SANTANDER, J. y VENEGAS, C. 1986. Trigo: Rentabilidad de dos factores de producción: Control de malezas y fertilización. Investigación y Progreso Agropecuario. Carillanca-Chile.
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO. 1980. Producción normas de calidad. Santiago, Chile (mimeografiado).

CUADRO 1 : CULTIVOS ANUALES : SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS
CEREALES

Cultivos

| | | A N O S | | | | | |
|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| | | 1972/73 | 1975/77 | 1980/81 | 1984/85 | 1988/89 | Aumento (%) |
| Trigo | S | 533.79 | 628.01 | 432.16 | 506.19 | 540.29 | |
| | R | 13.9 | 19.41 | 15.9 | 23.00 | 32,7 | 135 |
| Avena | S | 75.67 | 75.00 | 80.11 | 84.92 | 68.68 | |
| | R | 14.4 | 16.5 | 16.3 | 20.06 | 23.9 | 66 |
| Cebada | S | 63.91 | 63.11 | 45.96 | 35.04 | 24.6 | |
| | R | 16.8 | 22.7 | 19.90 | 24.3 | 34.6 | 106 |
| Centeno | S | 6.26 | 11.4 | 8.77 | 5.03 | 2.88 | |
| | R | 13.5 | 14.4 | 10.5 | 22.8 | 31.0 | 12.9 |
| Arroz | S | 18.54 | 35.46 | 31.40 | 38.52 | 42.99 | |
| | R | 29.6 | 33.8 | 31.8 | 40.7 | 43.1 | 46 |
| Maíz | S | 86.39 | 115.56 | 125.53 | 130.52 | 124.65 | |
| | R | 34.0 | 30.7 | 41.3 | 59.1 | 75.3 | 121 |

FUENTE : INE

S = Superficie
en has

R= Rendimiento
en qq/ha

CUADRO 2 : CULTIVOS ANUALES : SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS INDUSTRIALES

Cultivos

| | | A Ñ O S | | | | | Aumento |
|-----------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1972/73 | 1976/77 | 1980/81 | 1984/85 | 1988/89 | |
| Papas | S | 66,69 | 85,86 | 89,92 | 62,87 | 62,68 | |
| | R | 93,5 | 108,1 | 112,0 | 144,5 | 140,6 | 50 |
| Maravilla | S | 11,90 | 10,33 | 5,12 | 19,97 | 15,01 | |
| | R | 11,3 | 14,8 | 14,5 | 16,3 | 21,2 | 88 |
| Raps | S | 30,80 | 53,68 | 23,88 | 19,16 | 61,12 | |
| | R | 13,0 | 15,4 | 11,3 | 16,7 | 18,5 | 42 |
| Remolacha | S | 23,90 | 54,82 | 36,75 | 44,12 | 51,6 | |
| | R | 248,0 | 393,9 | 333,8 | 404,5 | 544,5 | 120 |
| Tabaco | S | 2,34 | 3,93 | 2,25 | 2,78 | 3,46 | |
| | R | 16,1 | 22,1 | 26,2 | 27,9 | 30,5 | 89 |

FUENTE : INE

S= Superficie
en has

R= Rendimiento
en qq/ha

CUADRO 3 : CULTIVOS ANUALES : SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS
LEGUMINOSAS GRANO

Cultivos

| | | A Ñ O S | | | | |
|----------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1972/73 | 1976/77 | 1980/81 | 1984/85 | 1988/89 |
| Frejol | S | 67,55 | 97,30 | 117,74 | 83,04 | 63,40 |
| | R | 9,6 | 11,5 | 11,7 | 12,1 | 11,5 |
| Lenteja | S | 16,03 | 30,93 | 47,66 | 36,36 | 14,69 |
| | R | 8,6 | 7,7 | 3,7 | 6,8 | 5,3 |
| Garbanzo | S | 15,5 | 8,3 | 16,23 | 11,32 | 7,83 |
| | R | 2,6 | 6,0 | 3,9 | 8,1 | 5,3 |
| Arveja | S | 11,72 | 15,66 | 17,53 | 6,46 | 6,55 |
| | R | 7,54 | 8,8 | 6,2 | 9,8 | 8,9 |

FUENTE : INE, 1989.

S= Superficie
en has

R= Rendimiento
en qq/ha

CUADRO 4 : FRUTALES : SUPERFICIE Y PRODUCCION

| | <u>Hectáreas</u> | | | |
|------------------|-------------------|---------|-----------|-----------|
| | T o n e l a d a s | | | |
| | A Ñ O S | | | |
| | 1973 | 1978 | 1983 | 1988 |
| Huertos frutales | S 62,970 | 73,430 | 104,120 | 155,390 |
| | P524,395 | 640,610 | 983,640 | 1,826,300 |
| Especies menores | S 2,660 | 3,070 | 3,960 | 6,560 |
| | P 16,055 | 21,700 | 23,690 | 34,200 |
| Total Superficie | 65,630 | 76,500 | 108,080 | 161,950 |
| Total Producción | 540,450 | 662,310 | 1,007,330 | 1,860,500 |

FUENTE : INE

S= Superficie
en has

P= Producción
en qq/ha.

CUADRO 5 : CONSUMO HISTORICO DE NUTRIENTES EN CHILE

| AÑO | NITROGENO | FOSFORO (P ₂ O ₅) | POTASIO (K ₂ O) |
|-------------------------|-----------|--|----------------------------|
| TONELADAS DE NUTRIENTES | | | |
| 1980 | 52,369 | 70,954 | 14,417 |
| 1981 | 49,253 | 50,458 | 13,170 |
| 1982 | 48.056 | 47.268 | 11.450 |
| 1983 | 64.871 | 60.924 | 11.303 |
| 1984 | 86,290 | 79,957 | 13,810 |
| 1985 | 104,465 | 85,959 | 14,228 |
| 1986 | 135,978 | 108,768 | 16,820 |
| 1987 | 166,210 | 133,625 | 22,790 |
| 1988* | 148,334 | 142,073 | 26,515 |
| % Aumento | 183 | 100 | 83 |

DEP - CHILE , 1989

* Rojas C., 1989.

CUADRO 6 : CONSUMO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS

| AÑO | SALITRE S. (16-0-0) | SALITRE P. (15-0-14) | UREA (45-0-0) | NITRATO P. (33-0-44) | FOS.DIAM. (18-46-0) |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|
| TON. PRODUCTO COMERCIAL | | | | | |
| 1980 | 103,631 | 39,660 | 23,157 | ----- | 13,813 |
| 1981 | 113,000 | 39,507 | 24,300 | ----- | 8,965 |
| 1982 | 165,024 | 47,478 | 23,378 | ----- | 22,282 |
| 1983 | 177,804 | 39,072 | 53,461 | ----- | 36,132 |
| 1984 | 232.021 | 46,073 | 74,945 | ----- | 47,390 |
| 1985 | 286,359 | 40,912 | 96,796 | ----- | 49,738 |
| 1986 | 256,753 | 43,330 | 169,361 | 1,500 | 67,675 |
| 1987 | 220,000 | 47,500 | 239,100 | 6,000 | 79.500 |
| 1988* | 212,000 | 50,000 | 195,837 | 11,000 | 84,209 |
| % Aumento | 104 | 26 | 746 | | 509 |

DEP - CHILE, 1989.

* Rojas C., 1989.

CUADRO 7 : CONSUMO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

| AÑO | FOSFATO DIAM. | SUPER. T. | SUPER. N. |
|-------------------------|---------------|-----------|------------|
| | (18-46-0) | (0-47-0) | (0-22.5-0) |
| TON. PRODUCTO COMERCIAL | | | |
| 1980 | 13,813 | 100,371 | 4,873 |
| 1981 | 8,965 | 75,685 | 8,721 |
| 1982 | 22,282 | 73,797 | 10,371 |
| 1983 | 36,132 | 91,623 | 5,515 |
| 1984 | 47,390 | 117,013 | 14,052 |
| 1985 | 49,738 | 126,437 | 16,242 |
| 1986 | 67,675 | 155,350 | 20,546 |
| 1987 | 79,500 | 192,800 | 28,616 |
| 1988* | 84,209 | 205,344 | 30,332 |
| % Aumento | 509 | 104 | 522 |

DEP-CHILE, 1989.

* Rojas C., 1989.

CUADRO 8 : CONSUMO DE FERTILIZANTES POTASICOS

| AÑO | SALITRE P. | SULFATO P. |
|-------------------------|------------|------------|
| | (15-0-14) | (0-0 - 50) |
| TON. PRODUCTO COMERCIAL | | |
| 1980 | 39,660 | 14,453 |
| 1981 | 39,507 | 13,149 |
| 1982 | 47,478 | 9,606 |
| 1983 | 39,072 | 11,665 |
| 1984 | 46,073 | 14,719 |
| 1985 | 40,912 | 17,000 |
| 1986 | 43,330 | 21,500 |
| 1987 | 47,500 | 27,000 |
| 1988* | 50,000 | 29,350 |
| % Aumento | 26 | 103 |

DEP-CHILE, 1989.

* Rojas C., 1989.

CUADRO 9 : EVOLUCION DEL PRECIO DE LOS FERTILIZANTES EN EL MERCADO INTERNO
(US\$ NOMINALES/TON. SIN IVA)

| AÑO | SALITRE SODICO | SALITRE POTASICO | UREA | SFT | FOSFATO DIAMONICO | SFN | SULFATO POTASIO |
|-------|-------------------|---------------------|------|-----|----------------------|-----|--------------------|
| 1980 | 157 | 208 | 319 | 306 | 384 | 211 | 302 |
| 1981 | 175 | 239 | 358 | 300 | 364 | 209 | 356 |
| 1982 | 101 | 167 | 335 | 308 | 371 | 200 | 388 |
| 1983 | 99 | 107 | 274 | 273 | 235 | 209 | 337 |
| 1984 | 133 | 199 | 323 | 270 | 345 | 190 | 348 |
| 1985 | 108 | 172 | 280 | 224 | 303 | 158 | 327 |
| 1986 | 97 | 163 | 205 | 226 | 283 | 148 | 294 |
| 1987 | 96 | 170 | 186 | 225 | 267 | 142 | 274 |
| 1988 | 97 | 163 | 211 | 252 | 312 | 137 | 296 |
| 1989* | 137 | 218 | 242 | 254 | 288 | 145 | 302 |

FUENTE : DEP-CHILE, 1989.
* Rojas C., 1989.

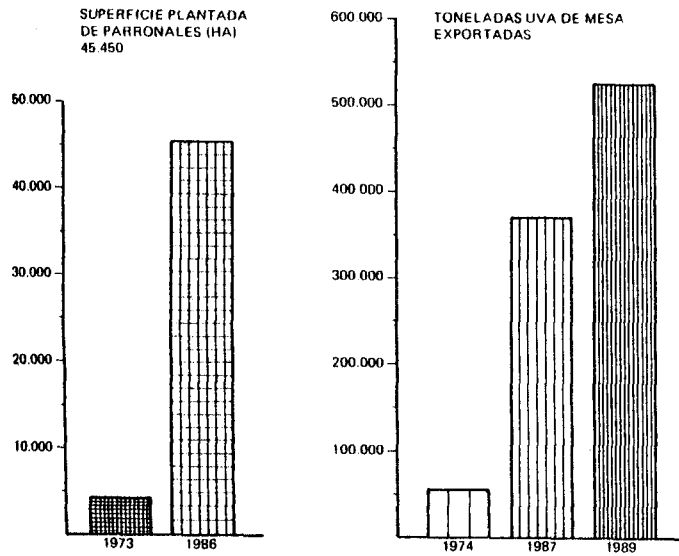


Figura 1. Superficie y producción de uva de mesa exportada.

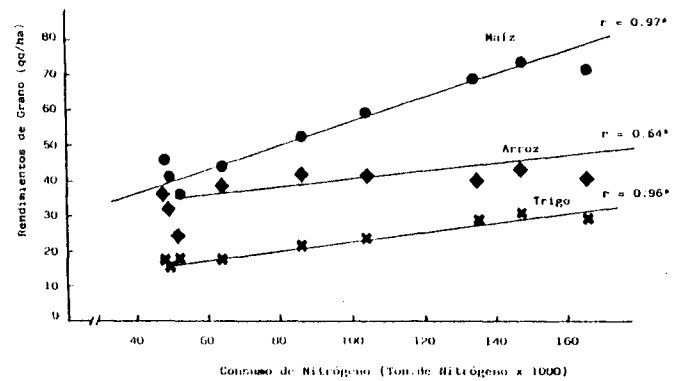


Figura 2. Relación entre rendimientos de grano de maíz, trigo y arroz y consumo de nitrógeno (1980-1988).

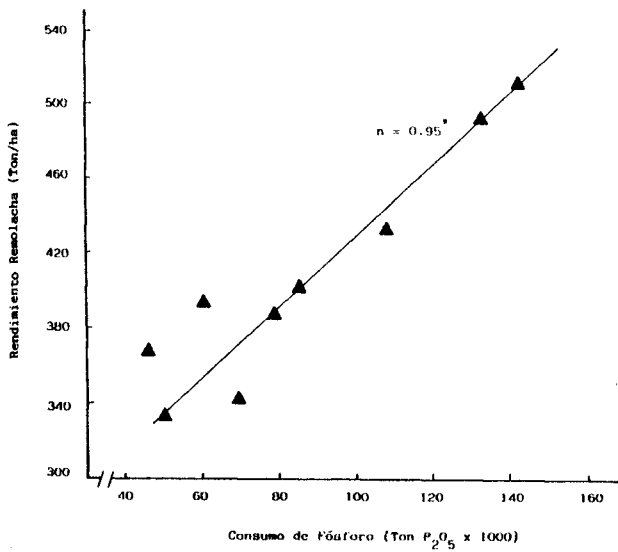


Figura 3. Relación entre rendimientos de remolacha y consumo de fósforo (1980-1988).