

II. LOS FERTILIZANTES Y LA PRODUCCION AGRICOLA

Bernardo Silva N.
Ing. Agrónomo Ph.D.
Investigación y Marketing SQMC

INTRODUCCION

Nunca tanto como hoy se reconoce la importancia que tienen los fertilizantes en lograr una alta producción agrícola, asegurando a través de su empleo racional el abastecimiento de elementos nutritivos que necesitan las plantas.

Si bien la utilización debida de fertilizantes se toma hoy como indicativo de una agricultura de alta tecnología, lo más relevante es que la fertilización como práctica normal dentro de la empresa agrícola ha servido de poderoso factor para motivar a los agricultores a mejorar todas las demás actividades del proceso productivo.

En efecto, una serie de estimaciones realizadas por expertos de FAO han colocado a los fertilizantes como los responsables de por lo menos el 50% de los aumentos de productividad logrado en países de agricultura avanzada o en regiones en vías de desarrollo.

Un resumen de más de 100.000 ensayos de fertilizantes conducidos bajo el Programa de Fertilizantes de FAO, entre los años 1961 y 1977, demostraron que la respuesta entre el "mejor tratamiento" comparado con aquél que no tenía ningún fertilizante, varió entre un valor tan bajo como 56% en el Medio Oriente y Africa del Norte hasta un 99% en América Latina.

No obstante, a pesar de los beneficios que se logran del empleo adecuado de fertilizantes y de los aumentos sostenidos de los rendimientos unitarios de cultivos todavía se está lejos de alcanzar, al menos en forma significativa, los potenciales de rendimiento.

Obviamente que, además del uso apropiado de fertilizantes, se requiere de un conjunto de prácticas de manejo agrícola para lograr aumentos mayores de productividad agrícola. En Cuadro 1 se proporcionan algunos antecedentes sobre este punto

Existen todavía en muchas partes del mundo una serie de restricciones que limitan el uso apropiado de fertilizantes.

En el presente trabajo, junto con dar algunas cifras sobre el uso de fertilizantes en Chile, se pretende exponer algunas acciones que la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. (SOQUIMICH y sus Filiales) realizan para tratar de superar algunas de las restricciones agronómicas que restringirían un mayor empleo de fertilizantes, con especial referencia a acciones de su filial en Chile como es SQMC.

LA EVOLUCION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS EN EL MUNDO

Los diversos sistemas agrícolas que han servido para aprovisionar a la humanidad del necesario sustento en el pasado y hasta nuestros días se muestra en el Cuadro 2.

Hasta comienzos del presente siglo, las demandas por rendimientos agrícolas aceptables en el mundo (y también en Chile) fueron logradas principalmente por la incorporación de nuevas tierras de cultivo. Y aun cuando todavía queda algo por hacer en la transformación de terrenos no agrícolas en agrícolas a través del regadío, del drenaje o de la limpia de áreas boscosas, los aumentos relativos de superficies agrícolas a través de dichos medios es más bien improbable.

En nuestro país, el ejemplo más reciente de una incorporación significativa de terrenos estériles en productivos lo constituye la situación experimentada río arriba del valle de Copiapó; también en otras zonas se ha logrado incorporar terrenos agrícolamente improductivos en producción frutal por el uso de sistemas de riego tecnificado.

A pesar de estos ejemplos como los señalados para nuestro país, y que sin duda existen en otras partes del mundo, más que aumentar las superficies de terrenos agrícolas, éstas más bien disminuyen de año en año.

En efecto, debido a la expansión de las ciudades, caminos e industrias, cerca de 300 mil hectáreas se pierden anualmente en EE.UU., y en Canadá más de 1 millón de hectáreas. Según estimaciones realizadas, la construcción de poblaciones periféricas en Santiago (San Gregorio, por ejemplo) significó la pérdida de más de 30 mil hectáreas de suelos, por añadidura, muy fértiles.

De ahí entonces que cualquiera mejora de la productividad agrícola deberá provenir fundamentalmente de terrenos ya bajo cultivo.

IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES RESTRICCIONES AL EMPLEO APROPIADO DE FERTILIZANTES

Según algunos especialistas en fertilizantes, las principales restricciones existentes en la mayoría de los países en vías de desarrollo para una mayor utilización de productos y las acciones que se requerirían para contrarrestarlas se agrupan en el Cuadro 3.

Dicha lista no incluye aquellas limitaciones provenientes de un inadecuado sistema de tenencias de la tierra ni tampoco la disponibilidad de otros insumos que participan del proceso productivo como los riesgos asociados con la cantidad y distribución de lluvias o establecimiento de sistemas de riego. Expresamente se excluyen también los recursos internos de producción de fertilizantes que en el caso de algunos países, entre los cuales se encuentra Chile, puede ser importante.

Haciendo referencia específica al caso chileno, veamos que ocurre con el consumo de fertilizantes y tratemos de identificar algunas de las restricciones señaladas anteriormente.

En el Cuadro 4 se proporcionan datos de consumo total de fertilizantes por región que corresponden a estadísticas de la temporada agrícola 1985/1986; las que se entregan de Chile corresponden a estimaciones de consumo para el año 1989.

Según los valores del cuadro anterior, en el consumo total de fertilizantes el N es responsable de cerca del 55%, sigue fósforo con 25% y potasio con 20%.

Según los expertos, esta predominancia del N (hasta antes de esa fecha, menos del 50%) se debería fundamentalmente al aumento del mercado de N en Asia; en efecto, en dicha región el N es responsable de casi 65% del uso total de fertilizantes.

Las relaciones N/P/K de las distintas regiones al tenor de las cifras proporcionadas son del siguiente orden:

Región	Relación N/P ₂ O ₅ /K ₂ O	Total (TM x 106)
Norteamérica	1/0,42/0,47	20,2
América Latina	1/0,68/0,50	7,4
Chile	1/0,80/0,20	0,27
Europa Occidental	1/0,47/0,50	21,2
Europa Oriental	1/0,62/0,64	10,6
U.R.S.S.	1/0,62/0,62	24,6
Asia	1/0,31/0,11	38,6
Africa	1/0,60/0,25	3,7
Oceanía	1/2,50/0,50	1,6
Promedio Mundo	1/0,46/0,37	127,9

Si bien, desde un punto de vista de la economía de los fertilizantes estas cifras son de valor, un análisis acerca de los niveles de fertilización de cultivos no es posible deducirlos. Por ello, nos remitiremos a indagar desde ahora cuál es la situación del correcto o inadecuado empleo de fertilizantes en las regiones, pero más que ello, cuál es la situación chilena.

En el Cuadro 5 se proporcionan antecedentes sobre el uso de fertilizantes por hectárea de tierra arable y tierra bajo cultivos permanentes.

Comparando nuestro continente con el promedio mundial, el consumo de fertilizantes por unidad de superficie es de sólo un 38%. Chile, sin embargo, respecto de este mismo promedio, utiliza un 135% más de fertilizantes.

¿Significa esto que nuestro país está fertilizando adecuadamente sus cultivos?

En el Cuadro 6 se proporcionan valores de consumo de fertilizantes por cultivo, expresados en términos de nutrientes por hectárea, que se extraen de estimaciones realizadas por los Ingenieros Agrónomos de nuestra Empresa, para la presente temporada agrícola 1989/1990.

De los datos entregados en el Cuadro 6, se desprende que la participación de los cultivos dentro del consumo global de fertilizantes es muy dispar, lo que significa que las eventuales acciones de un reforzamiento de la posición individual de un determinado cultivo en el consumo total tiene distintas connotaciones.

Si se individualizan aquellos cultivos de mayor consumo de fertilizantes, y si paralelamente se conoce la participación de los fertilizantes nitrogenados de los mismos cultivos, se podrá conocer la significancia que eventuales acciones de marketing que emprendiese SQMC pudieran tener en el contexto global del mercado nacional.

En el Cuadro 8 se entregan los datos de estimación de uso de P, vía fertilizantes, de los diez cultivos de mayor consumo.

Lo más aparente de los datos del Cuadro 8 es que dos de los principales cultivos consumidores de N, como son los frutales y las hortalizas, no lo son de P; sus lugares son ocupados, en este caso, por las leguminosas y cebada.

Los tres principales consumidores de N -cultivos de trigo, maíz y remolacha- también lo son de P.

Además del N y P, interesa a nuestra empresa como filial de SQMC, evaluar la actual condición de mercado de los fertilizantes potásicos. Utilizaremos para ello, el mismo esquema de los cuadros anteriores, vale decir, enterarnos de los diez cultivos que más reciben fertilizantes potásicos, datos que se proporcionan en el Cuadro 9.

Resumiendo los datos de los 3 cuadros precedentes se proporcionan las participaciones ponderadas de nitrógeno, fósforo y potasio en el total de fertilizantes empleados por los cultivos.

De las cifras proporcionadas en el Cuadro 10 se observa que aproximadamente el 80% del consumo total de fertilizantes se utiliza en 6 cultivos, siendo el principal el trigo; dichos cultivos, además del trigo, son maíz, remolacha azucarera, frutales, praderas artificiales y papa.

Ahora bien, desde el punto de vista de la posición de los fertilizantes fabricados por SQMC, los cultivos que consumen más productos de dicha procedencia son los que aparecen en el Cuadro 11.

ESTRATEGIAS DE SQMC PARA CONTRARRESTAR ALGUNAS DE LAS RESTRICCIONES EXISTENTES EN EL MERCADO NACIONAL PARA UN USO MAYOR DE FERTILIZANTES

a) Definiciones

Si se acepta que el objetivo primordial de la empresa es **maximizar la rentabilidad de los productos que comercializa**, hay que admitir también que las estrategias de marketing desarrolladas por ella deben tender a satisfacer tal premisa. Por otra parte, en atención a que SQMC comercializa también productos que forman parte del negocio de otras empresas competidoras dentro del mercado nacional de fertilizantes, el énfasis de dichas estrategias deberían recaer en aquellos que son de su exclusividad, y que son otros que los producidos por SQMC, que es su Casa Matriz.

Ahora bien, en opinión de expertos en la comercialización de fertilizantes en general, existirían al menos cuatro clases de restricciones: agronómicas, económicas, físicas e institucionales.

En este documento, sólo se va a hacer referencia a las restricciones agronómicas.

b) Estrategias dispuestas en SQMC para contrarrestar las restricciones agronómicas

Los factores de tipo agronómico que más afectan el empleo adecuado de fertilizantes, según muchos especialistas, se encuentran asociados con un insuficiente conocimiento de las mejores prácticas de fertilización e inadecuados sistemas de investigación agronómica y/o extensión de sus resultados a los agricultores que son los que en definitiva van a utilizar los fertilizantes.

De los datos de los cuadros anteriores respecto de los usos de fertilizantes en los distintos cultivos de nuestro país, se desprende que, en algunos casos, se hace una fertilización adecuada, en otros, su fertilización es claramente insuficiente. Tanto en uno como en otro caso, la participación de los fertilizantes fabricados por SQMC es también bastante dispar.

A continuación, entonces, se enumeran una serie de investigaciones agronómicas que se vienen realizando en el país bajo el patrocinio de SQMC y en colaboración con una serie de instituciones relacionadas con este tipo de actividades.

De las instituciones que colaboran con SQMC en la investigación agronómica

En la mayoría de los casos, los proyectos de investigación son llevados a cabo en las universidades chilenas, a través de sus respectivas facultades de agronomía o, en su defecto, por investigadores calificados del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el cual posee varias estaciones experimentales a lo largo del país que posibilitan el estudio de un mismo problema bajo variadas condiciones de clima y/o suelo. Cuando ha sido necesario, se han utilizado otras vías de ejecución; tal es el caso de varios proyectos que tienen a su cargo Ingenieros Agrónomos de la Industria Azucarera Nacional (IANSA), realizados en sus propias estaciones experimentales. En menor escala, también se ha utilizado el expediente del establecimiento de parcelas demostrativas, en donde se intenta probar la eficacia de distintos tipos de fertilizantes o de las dosis de nutrientes más apropiados a las especies vegetales que se estudian en predios de agricultores especialmente seleccionados. En este último caso, la conducción y realización de las experiencias se hace con personal propio de SQMC o, cuando ha sido necesario, se contratan profesionales idóneos para ello por el tiempo que duren dichas experiencias.

Dado el tipo de profesionales involucrados en los diferentes proyectos de investigación agronómica que les interesa a SQMC, le permiten a ella tener confianza en que los eventuales resultados positivos que se obtengan de la investigación puedan ser aprovechados por la empresa en el despeje de algunas de las restricciones agronómicas que se opondrían a un mayor uso de fertilizantes.

A continuación se enumeran los distintos proyectos de investigación que se realizan:

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE VOLATILIZACION DE NITROGENO DE ALGUNOS SUELOS DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE.

PROSPECCION DE LA DISPONIBILIDAD DE MAGNESIO Y DE AZUFRE DE LA VIII, IX Y X REGIONES DE CHILE.

LIXIVIACION DE N Y DE K PROVENIENTE DE DOS FUENTES POTASICAS, KNO_3 Y K_2SO_4 , Y BALANCE HIDROLOGICO DE UN TIPO DE PRADERA ARTIFICIAL DE LA ZONA SUR DE CHILE.

ESTUDIO DE LA DINAMICA DEL POTASIO EN LOS PRINCIPALES SUELOS AGRICOLAS DEL PAIS.

EFECTO DE DOS FUENTES POTASICAS, KNO_3 vs K_2SO_4 , SOBRE EL RENDIMIENTO FISICO UNITARIO Y LOS CONTENIDOS DE SACAROSA.

EFECTO DEL KNO_3 APLICADO AL FOLLAJE DE REMOLACHA AZUCARERA EN EL TRANSPORTE Y ACUMULACION DE AZUCAR EN LA RAIZ.

EFECTO DE DOS FUENTES POTASICAS, KNO_3 vs K_2SO_4 , EN LA CORRECCION DE DEFICIENCIA DE K EN HOJAS DE VID DE MESA.

EVALUACION DE LA APLICACION DE DIVERSAS CONCENTRACIONES DE KNO_3 APLICADO AL FOLLAJE DE DIVERSAS ESPECIES DE FRUTALES.

EVALUACION DE DISTINTAS RELACIONES N/K EN PAPA, CULTIVARES PRECOCES Y TARDIOS, EN SUELOS DE LA ZONA SUR FERTILIZADAS CON TRES FUENTES POTASICAS (KNO_3 , K_2SO_4 O SALITRE POTASICO).

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE N, PROVENIENTE DE SLAITRE SODICO O DE UREA, EN EL SUELO BAJO DIVERSOS SISTEMAS DE CULTIVOS (MAIZ COMO MONOCULTIVO O UNA SUCESION DE CEREALES) EN VARIAS REGIONES DEL PAIS.

EFECTOS DE LA FUENTE DE N, NITRICA O AMIDICA, EN CIERTOS ESTANDARES DE CALIDAD EN HORTALIZAS DE EXPORTACION EN FRESCO, VIA MARITIMA.

EFECTOS DE LA ASTRAKANITA COMO FUENTE DE MAGNESIO Y/O DE BORO EN LOS RENDIMIENTOS UNITARIOS DE REMOLACHA AZUCARERA.

CUADRO N°1

Rendimientos anuales promedio para trigo, arroz, maíz y papa en regiones desarrolladas y en desarrollo y los potenciales de rendimiento para dichos cultivos *

PARAMETRO	TRIGO GRANO	ARROZ GRANO T.M. x Ha ⁻¹	MAIZ GRANO	PAPA TUBERCULO
Potenciales de rendimiento	14	25	22	103
Promedio mundial #	2,0	2,9	3,5	14,4
Países Desarrollados	2,2	5,3	5,7	15,6
Países en vías de desarrollo	1,8	2,8	2,0	11,2
Promedio de los rendimientos más altos	7,4 ⁺	6,2 ⁺⁺	8,0 ⁺⁺⁺	40,9 ⁺⁺⁺⁺

* CUOK, G.W. 1982. Fertilizing for maximum yields. Granada Publishing, London, p.12

+ Holanda; ++Re.Dem. de Korea; +++Grecia; ++++Bélgica.

Estimaciones de FAO, 1983

CUADRO N°2

Sistemas Agrícolas y Capacidad de Producción de Alimentos

SISTEMA AGRICOLA	ESTADO DE CULTURA O EPOCA	RENDIMIENTO CEREALES T/HA	POBLACION MUNDIAL X 10 ⁶	HECTAREAS POR PERSONA
1. Caza de animales y acopio de plantas comestibles	Paleolítico	-----	7	
2. Agricultura de transhumancia	Neolítico (10 mil año atrás)	1	35	40,0
3. Sistema medioeval	500-1.450 D.C.	1	900	1,5
4. Ganadería y cultivos en rotación	Postrimerías del siglo XVII	2	1.800	0,7
5. Fertilizantes y pesticidas	Siglo XX	4	4.200 *	0,3

* En 1975, la población mundial alcanzó las 4 mil millones de personas, que es muy cercana al valor del Cuadro N°2. Para el año 2000 se anticipa una población de 6.200 millones de personas que se espera estabilizarse en 11.000 millones para el año 2.075.

CUADRO N°3

PRINCIPALES LIMITACIONES AL EMPLEO DE FERTILIZANTES
Y ACCIONES QUE SE PROPONEN PARA CONTRARRESTARLAS

RESTRICCIONES	ACCION REQUERIDA
Carencia de fertilizantes en el mercado de una o varias zonas de una región geográfica determinada	Mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de distribución
Conocimiento insuficiente en técnicos y profesionales ligados al sector agrícola	Experimentos de Campo y/o Ensayos de Invernaderos o Laboratorios para determinar recomendaciones
Bajo nivel de Servicios de Extensión Agrícola	Entrenamientos, seminarios y publicaciones técnicas
Conocimiento técnico insuficiente entre agricultores	Demostraciones sencillas de efectos de fertilizantes, días de campo, etc.
Desfavorables relaciones costo fertilizante/precio de venta de productos agrícolas	Mejoramiento de la eficacia de los fertilizantes y una mejor evaluación económica de las políticas de precios input/output
Insuficiencia de créditos para fertilizantes	Implementación de una distribución y esquema de créditos

MATHIEU, M., and J. de la VEGA. 1978. Constraints to increased fertilizer use in developing countries and means to overcome them. Proc. no.173. The Fertilizer Society, London.

von PETER, A. 1980. Fertilizer requirements in developing countries. Proc. no. 188. The Fertilizer Society, London.

CUADRO N°4

Consumo de Fertilizantes por Región, con Especial Referencia a Chile

AREA	N	P ₂ O ₅ TM X 10 ⁶	K ₂ O	T O T A L E S	
Norteamérica	10,7	4,5	5,0	20,2	15,8%
América Latina	3,4	2,3	1,7	7,4	5,8%
(Chile, TM x 10 ³)	134,87	108,26	27,35	(270,48)	(3,65%)
Europa Occidental	10,7	5,1	5,4	21,2	16,6%
Europa Oriental	4,7	2,9	3,0	10,6	8,3%
U.R.S.S.	11,0	6,8	6,8	24,6	19,2%
Asia	27,1	8,4	3,1	38,6	30,2%
Africa	2,0	1,2	0,5	3,7	2,9%
Oceanía	0,4	1,0	0,2	1,6	1,2%
TOTAL MUNDO	70,0	32,2	25,6	127,9	100,0%

Los datos que se dan para las regiones del mundo corresponden a estadísticas de la temporada agrícola 1985/1986, mientras que las de Chile se basan en estimaciones de consumo para el año 1989.

CUADRO N°5

USO TOTAL DE FERTILIZANTES POR HECTAREA DE TIERRA ARABLE Y
TIERRA EN CULTIVOS PERMANENTES

REGION	NPK Kgs/ha	N:P ₂ O ₅ :K ₂ O
Norteamérica	93,2	1:0,42:0,47
América Latina	32,4	1:0,68:0,50
CHILE	114,8	1:0,80:0,20
Europa Occidental	224,3	1:0,47:0,50
Europa Oriental y URSS	122,1	1:0,62:0,63
Asia	82,2	1:0,31:0,11
Africa	18,5	1:0,60:0,25
Oceanía	37,7	1:2,50:0,50
X	85,3	1:0,46:0,37

Para las regiones del mundo se utilizan datos de los años 85/86 y para Chile las estimaciones de consumo de fertilizantes año 89.

CUADRO N°6

Consumo Estimado de Fertilizantes por Cultivos para Chile

CULTIVO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O kg/ha	NPK	TOTAL FERTILIZANTES TM (NPK)	
Tabaco	261,7	146,7	150,4	579,8	2.012	0,74%
Remolacha	182,4	236,3	94,0	512,7	26.096	9,65%
Maíz	196,2	92,9	8,2	297,3	33.590	12,42%
Papa	79,0	116,8	45,4	241,1	15.997	5,91%
Raps	99,5	116,2	22,2	237,8	11.178	4,13%
Frutales *	99,1	1,1	59,0	159,2	25.063	9,23%
Maravilla	86,1	68,7	---	154,8	3.552	1,31%
Trigo	73,5	68,6	2,5	144,6	82.221	30,40%
Cebada	71,0	63,2	3,0	137,2	3.906	1,44%
Arroz	112,0	16,9	---	128,9	3.932	1,45%
Hortalizas	63,9	16,6	18,4	98,9	9.984	3,69%
Viñas	55,3	9,7	27,3	92,4	4.581	1,69%
Avena	38,9	49,5	1,9	90,3	9.649	3,57%
Praderas Artificiales	20,2	30,6	5,9	56,6	16.467	6,09%
Leguminosas Praderas	17,1	24,4	---	41,5	4.581	1,69%
Mejoradas	8,3	16,0	1,1	25,3	13.887	5,13%
PROMEDIO	57,2	49,9	11,6	114,8	270.472 T.M.NPK	

* Se incluyen dentro de frutales a los parronales.
 Existe un grupo heterogéneo de cultivos tales como lupino y otras especies que utilizarían un total de 3.200 TM de NPK.

CUADRO N°7

**Consumo de Nutrientes Totales y Nitrógeno de los Diez Cultivos
de Mayor consumo en Chile**

CULTIVO	FERTILIZANTES T.M.NUTRIENTES	PARTICIPACION (%)	NITROGENO TM N	PARTICIPACION NITRATOS (%)
(1) Trigo	82.221	50,8	41.793	29
(2) Maiz	33.590	66,0	22.167	10
(3) Remolacha	26.096	35,6	9.285	82
(4) Frutales	25.063	62,2	15.595	21
(5) P.Artificiales	16.467	35,6	5.870	58
(6) Papa	15.997	32,7	5.238	53
(7) P.Mejoradas	13.887	32,6	4.535	44
(8) Raps	11.178	41,8	4.676	54
(9) Hortalizas	9.984	64,6	6.450	25
(10) Avena	9.649	43,0	4.153	35
TOTALES	244.132	49,1	119.762	32,7

CUADRO N°8

**Consumo de Nutrientes Totales y Fósforos (P₂O₅)
de los Diez Cultivos de Mayor Consumo de P**

CULTIVO	FERTILIZANTES T.M. NUTRIENTES	PARTICIPACION %	FOSFORO (P2O5) TM	PARTICIPACION %
Trigo	82.221	47,4	38.986	47,4
Remolacha	26.096	46,1	12.025	46,1
Maiz	33.590	31,2	10.494	31,2
P.Artificiales	16.467	54,0	8.892	54,0
P.Mejoradas	13.887	63,1	8.762	63,1
Papa	15.997	48,4	7.749	48,4
Raps	11.178	48,8	5.459	48,8
Avena	9.649	54,9	5.293	54,9
Leguminosas	4.581	58,8	2.692	58,8
Cebada	3.906	46,1	1.801	46,1
TOTAL	217.572	47,0	102.153	46,9

CUADRO N°9

Consumo de Nutrientes Totales y Potasio * de los Diez Cultivos de Mayor Consumo

CULTIVO	FERTILIZANTES NPK T.M.NUTRIENTES	POTASIO TOTAL TM	PARTICIPACION %	POTASIO SQM TM	PARTICIPACION %
(1) Frutales	25.063	9.288	37,1	4.311	46,4
(2) Remolacha	26.096	4.786	18,3	1.580	33,0
(3) Papa	15.997	3.010	18,8	2.665	88,5
(4) Hortalizas	9.984	1.857	18,6	994	53,5
(5) P.Artificiales	16.467	1.705	10,3	752	44,1
(6) Viñas	3.142	1.551	49,4	171	11,0
(7) Trigo	82.221	1.442	1,8	566	39,5
(8) Raps	11.178	1.043	9,3	289	27,7
(9) Maíz	33.590	929	2,8	259	27,9
(10) P.Mejoradas	13.887	590	4,2	185	31,3
TOTALES	237.625	26.201	11,0	11.772	44,9

*Los valores de potasio se refieren a T.M. de K₂O

CUADRO N°10

Participación Ponderada de N,P (P₂O₅) y K (K₂O) en el Total de NPK vía Fertilizantes de los Diez Cultivos mas Consumidores

CULTIVO HAS	TOTAL T.M.	NPK %	NITROGENO (N) % KGS/HAS	FOSFORO (P ₂ O ₅) % KGS/HAS	POTASIO (K ₂ O) % KGS/HAS
(1) Trigo	82.221	33,7	50,8 73,5	47,4 68,6	1,8 2,5
(2) Maíz	33.590	13,7	66,0 196,2	31,2 92,9	2,8 8,2
(3) Remolacha	26.096	10,7	35,6 182,4	46,1 236,3	18,3 94,0
(4) Frutales	25.096	10,3	62,2 99,1	0,7 1,1	37,1 59,0
(5) P.Artificiales	16.467	6,7	35,6 20,2	54,1 30,6	10,3 5,9
(6) Papa	15.997	6,6	32,7 79,0	48,4 116,8	18,9 45,4
(7) P.Mejoradas	13.887	5,7	32,6 8,3	63,1 16,0	4,3 1,1
(8) Raps	11.178	4,6	41,8 99,5	48,8 116,2	9,4 22,2
(9) Hortalizas	9.984	4,1	64,6 63,9	16,8 16,6	18,6 18,4
(10) Avena	9.649	3,9	43,0 38,9	54,9 49,5	7,9 1,9
SUBTOTALES	244.132	100,0	49,0	41,4	9,6
Resta Cultivos	26.340				
TOTALES	270.472				

CUADRO N°11

Participación de los Fertilizantes Provenientes de SQM
y Kilos de N y K₂O por Hectárea de Cultivos que exhiben
las Mayores Preferencias por Dichas Fuentes

CULTIVO	FERTILIZANTES		NITRATOS		K-SQM T.M.	PARTICIPACION	
	N P K (TM)		T.M.			TOTAL (%)	
		/N/		/K/			
(1) Remolacha	26.096	182	7.609	94	1.580	9.189	35,2
(2) Papa	15.997	79	2.798	45	2.665	5.463	34,2
(3) Frutales	25.063	99	3.290	59	4.311	7.601	30,3
(4) Hortalizas	9.984	64	1.608	18	994	2.602	26,1
(5) P.Artific.	16.467	20	3.426	6	752	4.178	25,4
(6) Raps	11.178	100	2.539	22	289	2.828	25,3
(7) P.Mejoradas	13.887	8	1.997	1	185	2.182	15,7
(8) Trigo	82.221	74	12.248	3	566	12.814	15,6
(9) Maiz	33.590	196	2.260	8	259	2.519	7,5

Las cifras entre / / indican los kilos de N y de K₂O por hectárea.