



FUNDACION
PRODUCIR
CONSERVANDO

***“Fertilizantes para una Argentina
de 100 millones de toneladas”***

*Ing. Gustavo Oliverio – Ing. Fernando Segovia
Lic. Gustavo M. López*

Junio 2004

Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento otorgado a la Fundación Producir Conservando, por las siguientes empresas que integran FERTILIZAR:

- Asociación de Cooperativas Argentinas Ltda..***
- Agroservicios Pampéanos S.A.***
- Bunge Argentina S.A.***
- Cargill S.A.***
- Hydro Argentina S.A.***
- Nidera Argentina S.A.***
- P.A.S.A.***
- Profertil***
- Repsol-YPF***

Un especial agradecimiento para el Dr. Fernando García de INPOFOS Cono Sur y los Ingenieros Luis Berasategui y Enrique Chamorro de Tecnoagro, por la valiosa colaboración prestada en la elaboración de este trabajo

Los Autores

Índice

	Página
Introducción	4
Proyecciones de Producción de Granos al 2011	5
Sustentabilidad de los 100 mill de toneladas.	10
Antecedentes de Fertilización	15
Balance histórico entre fertilización y exportación de nutrientes	20
Proyecciones de Consumo de Fertilizantes al 2011	23
Conclusiones	24
Bibliografía	29

Introducción

El presente informe es una nueva entrega de la serie de estudios relacionados al Sector Agropecuario y Agroindustrial Argentino iniciada a mediados del año 2002, por medio de los cuales la Fundación Producir Conservando tiene como objetivo, aportar ideas y proyectos específicos que contribuyan a la construcción de un plan estratégico para el sector y el país.

Siguiendo con la temática planteada en el informe “Potencial de la Producción Argentina de Granos y Carnes – Sus limitantes e Impacto Económico y Social” y de acuerdo a las consideraciones allí vertidas, respecto a los desafíos que deberemos enfrentar, a fin de ser viable una producción hacia fines de la presente década en torno a los 100 millones de toneladas de granos, es que nos pareció oportuno abordar la problemática de la sustentabilidad de la agricultura argentina

Para ello, y sobre la base de las proyecciones citadas, las cuales se sustentan en el potencial de recursos naturales disponibles y la permanente incorporación de tecnología, se estimó el uso de fertilizantes necesario para alcanzar las metas descritas en un marco de racionalidad en los sistemas productivos, que contemple entre otras prácticas, la siembra directa, la rotación de los cultivos y un permanente proceso de reposición de nutrientes.

De acuerdo a la definición de sustentabilidad que explicita la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, y que entre otros conceptos cita como excluyentes, la rentabilidad del productor, el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones y el fortalecimiento del desarrollo de los países, se destaca básicamente la necesidad de mantener la integridad de los recursos naturales.

Es por ello, que este estudio intenta ser una aproximación, con el mismo horizonte de los anteriores, de las necesidades potenciales de nutrientes, que permitan hacer realidad el desarrollo esperado.

Proyecciones de Producción de Granos al 2011

Si bien en los informes anteriores de la Fundación Producir Conservando, “Potencial de la Producción Argentina de Granos y Carnes – Sus limitantes e Impacto Económico y Social” y “Podremos manejar una cosecha de 100 millones – Limitantes Estructurales del Sector Granario Argentino” se establecen en detalle las pautas metodológicas de cómo se realizaron las proyecciones de producción de granos al 2010/11, creemos oportuno recordar algunos aspectos de las mismas, que permitan una mayor comprensión en la estimación de necesidades de nutrientes objeto de este informe.

Decíamos en los citados, que a fin de simplificar el cálculo en las proyecciones de producción, se decidió tomar como variables básicas, la evolución del área sembrada y los rendimientos unitarios de los cinco principales cultivos anuales (trigo, maíz, sorgo granífero, soja y girasol), para un horizonte temporal a inicios de la próxima década, coincidente con distintos estudios realizados, que nos permitieran establecer el grado de coincidencia con las metas descriptas.

Con relación al área sembrada, se tomaron dos hipótesis de trabajo, una de ellas basándonos en el área cultivada en el ciclo anterior a la realización del trabajo, es decir el de 2001/02, e infiriendo que no se presentarían cambios a la fecha de proyección; y la resultante de aplicar la tasa de crecimiento anual acumulada, registrada a lo largo de la década 1992/2001, sobre el promedio del área sembrada del último quinquenio, para cada uno de los cinco principales cultivos considerados, manteniendo sin cambios los restantes.

En este último caso, al área total estimada para cada cultivo se la desagregó por delegaciones de la SAGPyA (sumatoria de partidos o departamentos), para luego hacerlo por partido o departamento, en forma empírica de acuerdo a la tradición de los mismos, y con especial énfasis en el uso actual y su tendencia.

En tal sentido se obtuvo un total de área a sembrar al 2010/11 por partido o departamento, que se contrastó con dos informaciones que resultan concluyentes: a) el total sembrado histórico por partido o departamento b) el área potencial de aptitud agrícola –en diferentes escalas- que surge del estudio realizado por el INTA “Aptitud y Uso Actual de las Tierras Argentinas - SAGPyA - INTA - Estudios para la implementación de la Reforma Impositiva Agropecuaria -Proyecto PNUD - Argentina 85/019 - Área Edafológica - 1986

En cuanto a la primera de las citadas, se consideró la superficie sembrada anual al nivel de partido o departamento desde la década de los años 20's para trigo y maíz, desde mediados de la década de los años 30's para girasol y desde

los 70's para sorgo y soja, es decir coincidentes con la irrupción de estos en el gran cultivo.

Al mismo tiempo se determinó en que ciclos se han alcanzado los máximos históricos y cual fue el mix de siembra para cada área, a fin de determinar si se produjeron superposiciones como efecto de la soja de segunda siembra.

Del análisis del total sembrado máximo histórico se pudo concluir que, el área dedicada a estos cultivos alcanzó los 30.1 millones de hectáreas, considerando la sumatoria de los registros máximos al nivel de partido o departamento, ó 27.9 millones de hectáreas si la suma se realiza como delegación en su conjunto. Este nivel descendió a 27 millones de hectáreas si la sumatoria se agregaba al ámbito provincial, y finalizó en 24.5 millones de hectáreas si se consideraba el máximo registrado para los citados cultivos en un ciclo determinado.

Si bien en el análisis de máximos históricos zonales, no parecería que estos responden a condiciones económicas similares –ello surge en la disparidad de ciclos donde se los observa- resulta un buen parámetro desde la óptica de uso del suelo, estableciendo, al menos para la región pampeana, un límite claro de recomposición y / o expansión posible.

Por su parte, la información disponible del INTA, nos aportó un nuevo límite, mucho más amplio por cierto, para evaluar la probable expansión, ya que el análisis a nivel departamental de la aptitud de uso de los suelos, suele ser definitoria como horizonte de avance en la frontera agrícola.

En tal sentido, la sumatoria de las áreas de los partidos o departamentos con condiciones agrícolas o agrícola-ganaderas en rotación, supera los 60 millones de hectáreas, lo cual excede holgadamente las proyecciones aquí descriptas.

A modo de resumen en el cuadro adjunto se presentan agregados por provincia la información citada.

Proyecciones de Área Sembrada. Principales cultivos (has.)

Provincia	Sup. Total	INTA	2001/2002	Quinquenio	Máximo	Proyectado
BUENOS AIRES	30,756,900	19,833,000	7,674,406	8,299,603	10,805,609	10,563,900
CORDOBA	16,876,600	6,806,700	5,886,355	5,076,271	6,570,053	6,543,900
ENTRE RIOS	7,164,200	6,067,900	1,492,250	1,133,550	1,675,750	1,689,700
LA PAMPA	7,990,100	3,772,900	1,287,200	1,447,105	2,091,710	1,804,500
SANTA FE	13,300,700	5,529,900	4,945,450	4,660,390	5,257,950	5,047,600
CATAMARCA	10,096,700	239,300	66,000	45,820	66,000	137,000
CORRIENTES	8,935,500	4,333,700	11,793	12,391	106,810	70,050
CHACO	9,962,800	4,861,000	1,028,000	685,670	1,028,000	1,857,800
FORMOSA	7,189,500	1,627,400	32,250	24,534	108,800	85,600
JUJUY	5,321,900	252,300	10,073	8,705	26,400	36,400
MISIONES	3,071,900	1,026,700	34,020	32,818	74,900	80,000
SALTA	15,477,500	1,957,000	464,980	365,956	464,980	732,000
SAN LUIS	7,674,800	1,033,200	148,200	137,960	449,700	283,900
STGO. ESTERO	13,525,400	2,430,800	984,129	619,596	1,001,129	1,460,500
TUCUMAN	2,252,400	932,600	383,900	266,928	383,639	594,200
Total	159,596,900	60,704,400	24,449,006	22,817,296	30,111,430	30,987,050

FUENTE: Elaboración Propia sobre la base de información de la ex JNG, INTA y SAGPyA

Aquí se puede observar con claridad, el total de la superficie sembrada estimada para los cinco principales cultivos, de aproximadamente 31 millones de hectáreas, frente a una superficie histórica máxima total que superó los 30 millones de hectáreas y una estimación por aptitud de uso según el INTA que prácticamente duplica la misma.

Para el cálculo del área cosechada, se tomo el porcentaje medio del ultimo quinquenio (por partido / departamento o provincia), siendo esta variable la de mayor estabilidad en el tiempo.

En cuanto a la proyección de la producción, se consideraron los rendimientos promedio del ultimo quinquenio, desagregado por partido o departamento en cuanto al total por producto se refiere, es decir en el caso de la soja se considero el rendimiento resultante entre primera y segunda siembra.

Sobre ese promedio se aplico la tasa de crecimiento de la última década según los siguientes parámetros:

Simulación Rendimientos 2010-2011

	Girasol	Soja	Maíz	Sorgo	Trigo
Promedio 5 años	1,737	2,525	5,702	4,811	2,447
Según Tasa 60 años	1,973	2,848	6,765	6,051	2,733
Tasa ultima década	2.39	0.85	3.70	3.12	1.75
Rinde resultante	2,149	2,724	7,909	6,346	2,859
Diferencia vs. promedio	24%	8%	39%	32%	17%
Rinde e stimado INTA (*)	2,280	3,190	8,110	6,840	3,270
Difer. Proyectado vs. INTA	-6%	-15%	-2%	-7%	-13%

(*) "Argentina: Una exploración de la frontera de posibilidades productivas del sector de granos y oleaginosas
- Cap, Eugenio - INTA 2001

De acuerdo a la estimación de área sembrada, su correspondiente cosechada y los rendimientos promedios citados, se pudo inferir la producción total prevista para el 2010/2011, para cada escenario, los cuales se resumen a continuación:

Estimación Producción de Granos 2010/11

Hipótesis Sin cambios de Área

	Girasol	Soja	Maíz	Sorgo	Trigo	Otros	Total
Área Sembrada 2001/02	2,050	11,640	3,046	592	7,109	3,101	27,538
Área Sem. Ocupada 2001/02	2,050	9,079	3,046	592	7,109	3,101	24,977
Área Cosechada 2001/02	2,027	11,420	2,436	541	6,841	1,553	24,818
Rinde 2001/02	1,875	2,627	6,039	5,275	2,237	1,892	2,804
Rinde Promedio 5 años	1,737	2,525	5,702	4,811	2,447	=	2,761
Rinde Tasa Histórica	1,973	2,848	6,765	6,051	2,733	=	3,139
Rinde Tasa Década	2,149	2,724	7,909	6,346	2,859	=	3,250
Producción Actual	3,800	30,000	14,710	2,854	15,300	2,938	69,602
Producción Promedio 5 años	3,521	28,838	13,890	2,603	16,737	2,938	68,526
Producción Tasa Histórica	3,999	32,529	16,481	3,274	18,693	2,938	77,914
Producción Tasa Década	4,356	31,112	19,266	3,433	19,559	2,938	80,664

Hipótesis Con cambios de Área

	Girasol	Soja	Maíz	Sorgo	Trigo	Otros	Total
Área Sembrada 2010/11	3,697	16,747	3,745	444	6,354	3,101	34,088
% Incremento al 2010/11	80%	44%	23%	-25%	-11%		24%
Área Sem. Ocupada 2010/11	3,697	14,448	3,745	444	6,354	3,101	31,789
Diferencia c/ área actual	1,647	5,369	699	-148	-755		6,812
% Incremento al 2010/11	80%	59%	23%	-25%	-11%		27%
Área Cosechada 2010/11	3,653	16,249	2,996	404	6,113	1,553	31,147
Rinde 2001/02	1,875	2,627	6,039	5,275	2,237	=	2,804
Rinde Promedio 5 años	1,737	2,525	5,702	4,811	2,447	=	2,761
Rinde Tasa Histórica	1,973	2,848	6,765	6,051	2,733	=	3,139
Rinde Tasa Década	2,149	2,724	7,909	6,346	2,859	=	3,250
Producción Actual	3,800	30,000	14,710	2,854	15,300	2,938	69,602
Producción Promedio 5 años	6,344	41,487	17,083	1,944	14,955	2,938	84,750
Producción Tasa Histórica	7,207	46,796	20,269	2,445	16,703	2,938	96,357
Producción Tasa Década	7,849	44,757	23,695	2,564	17,476	2,938	99,280

EN OTROS SE INCLUYEN: ALPISTE, ARROZ, AVENA, MIJO, CENTENO, MANI, CEBADA CERV. Y FORRAJERA.

Resumen Hipótesis de Producción

	S/ cambio Area	C/ cambio Área	
Área Sembrada 2001/02	27,538		
Área Sembrada 2010/11		34,088	24%
Área Sem. Ocupada 2001/02	24,977		
Área Sem. Ocupada 2010/11		31,790	27%
Área Cosechada 2001/02	24,818		
Área Cosechada 2010/11		31,147	26%
Rinde 2001/02	2,804	2,804	
Rinde Promedio 5 años	2,761	2,761	-2%
Rinde Tasa Historia	3,139	3,139	12%
Rinde Tasa Década	3,250	3,250	16%
Producción Actual	69,602	69,602	
Producción Promedio 5 años	68,526	-2%	84,750
Producción Tasa Histórica	77,914	12%	96,357
Producción Tasa Década	80,664	16%	99,280

Fuente: Elaboración propia

Nota: Área y Producción en miles de has y ton. Rendimientos en kg/ha.

Sustentabilidad de los 100 millones de toneladas

Desde el punto de vista técnico, pensar en sustentabilidad en la agricultura implica analizar varios aspectos que tienen que ver con el sistema de producción y no solo el aspecto nutricional de los cultivos en cuestión.

Es imposible que la sustentabilidad no implique una adecuada rotación de cultivos y ello no tiene que ver solamente con el aporte de los rastrojos y con el balance de materia orgánica de los suelos, sino que además, una adecuada rotación de cultivos previene problemas de erosión hídrica y / o eólica, aporta residuos superficiales y sub-superficiales que permiten mantener un adecuado equilibrio agua-aire en el suelo y con ello condiciones adecuadas para el desarrollo de los cultivos y por ultimo permite el control de malezas, plagas y enfermedades de los cultivos que integran la misma.

Otro aspecto importante vinculado a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas es el sistema de labranzas utilizado en la producción de cultivos. En el comienzo de la década del 70's se iniciaron los primeros trabajos sobre sistemas de labranzas en el país y claramente quedo demostrada la necesidad de realizar un manejo superficial de los rastrojos del cultivo anterior, fundamentalmente en prevención de problemas de erosión.

A partir de este concepto y vinculado a muchas otras ventajas en lo técnico y económico, la siembra directa se fue afirmando como "el sistema de labranzas" más adecuado en casi todos los agrosistemas en Argentina. La incorporación por parte de los productores de esta técnica se puede ver en el grafico adjunto que sin duda pone de manifiesto las bondades de la misma.



A pesar del enorme crecimiento en la adopción de esta tecnología, en el cuadro que se consigna seguidamente, puede observarse el grado de adopción de la misma para distintos cultivos y en las distintas las provincias en Argentina.

Superficie agrícola en siembra directa. Campaña 2001/02 (has)

	Maíz		Trigo		Soja		Sorgo		Girasol		Otros
	Sup. SD	%	Sup SD	%	Sup SD	%	Sup SD	%	Sup SD	%	Sup. SD
Buenos Aires	325.700	41	840.000	24	1.106.000	51	8.000	23	187.000	17	215.000
Córdoba	672.600	74	790.000	73	2.875.000	83	119.000	62	17.000	49	200.000
Santa Fe	253.000	70	718.000	65	2.532.000	79	93.000	60	35.000	29	220.000
Entre Ríos	124.000	71	295.000	72	684.000	84	29.600	52	13.000	36	85.000
La Pampa	136.000	34	123.000	28	25.000	34	2.600	10	69.000	20	112.000
Sgo. del Est.	69.000	83	125.000	75	600.000	91	15.800	25	7.000	24	0
NEA	34.700	20	80.000	62	298.000	48	6.000	22	17.000	11	91.000
NOA	108.000	66	179.000	84	550.000	88	4.000	11	11.000	30	0
Total Argentina	1.723.000	56	3.150.000	44	8.670.000	74	278.000	47	356.000	22	923.000

Fuente: AAPRESID

Del análisis del mismo surge claramente que es importante aun el margen de crecimiento disponible para esta tecnología, principalmente en el cultivo de cereales y en girasol.

Sin duda la adopción de siembra directa, o en su defecto sistemas de labranzas que permitan mantener sobre la superficie del suelo una cobertura de rastrojo del cultivo anterior superior al 40%, son la clave para llevar a niveles muy bajos y dentro del margen de tolerancia los problemas de erosión tanto hídrica como eólica en las distintas regiones agrícolas del país y con ello a darle sustentabilidad al sistema productivo.

Al ser la erosión uno de los pocos procesos irreversibles de degradación de suelos, es condición indispensable en un sistema agrícola sustentable, llevar la misma a los niveles de tolerancia aceptados internacionalmente.

El tercer aspecto a tener en cuenta en un sistema de producción sustentable es el vinculado a la nutrición mineral de los cultivos que integran una rotación y a la reposición de los nutrientes extraídos por los mismos del suelo.

El requerimiento nutricional de un cultivo puede resumirse como la cantidad de nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo del mismo y la extracción o exportación de nutrientes es la cantidad de nutrientes extraídos o exportados del suelo por los granos producidos.

Requerimientos Nutricionales de distintos cultivos. % del Grano Producido

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio
Soja (1)	4,00%	0,80%	3,30%	1,60%	0,90%
Maíz	2,20%	0,40%	1,90%	0,30%	0,30%
Trigo	3,00%	0,50%	1,90%	0,30%	0,30%
Girasol	4,0%	0,5%	2,8%	1,8%	1,1%

Fuente: INPOFOS. (1) Fijación Simbiótica 50%

Extracción o Exportación de Nutrientes de distintos cultivos. % del Grano Producido

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre
Soja (1)	3,00%	0,67%	1,95%	0,30%	0,27%	0,47%
Maíz	1,45%	0,30%	0,40%	0,02%	0,08%	0,18%
Trigo	1,98%	0,38%	0,32%	0,04%	0,15%	0,11%
Girasol	2,4%	0,40%	0,70%	0,14%	0,31%	0,19%

Fuente: INPOFOS. (1) Fijación Simbiótica 50%

Tomando en cuenta estos valores es que en el próximo cuadro podemos ver la cantidad de nutrientes exportados por los principales cultivos agrícolas según sus rendimientos promedio en el ámbito nacional.

EXPORTACION DE NUTRIENTES Kg/Ha

	TRIGO	SOJA	MAIZ	GIRASOL
Rend. TN/Ha	2,5 TN/Ha	2,5 TN/Ha	6 TN/Ha	2,2 TN/Ha
Nitrógeno	49,5	75	87,1	52,8
Fósforo	9,4	16,8	18,0	8,8
Potasio	8,1	48,7	23,9	15,4
Azufre	3,1	11,7	10,8	4,2
Magnesio	3,8	6,8	5,0	6,8
Calcio	1,1	7,6	1,3	3,2

Sobre la base del concepto de exportación de nutrientes es que se realizó la proyección del consumo de fertilizantes para una Argentina de 100 millones de toneladas.

Esta claro que las características de los suelos en Argentina, dadas por su origen y en función de la escasa historia de uso agrícola, permiten pensar que una parte de los nutrientes removidos por la producción de granos puede ser aportada por el suelo y de esta forma será necesario reponer solo la diferencia entre lo realmente exportado por el grano y lo aportado por el suelo.

Tomando los criterios de fertilización de cultivos extensivos en EE.UU. o en la UE. vemos con claridad que las recomendaciones de fertilización surgen de realizar un aporte de nutrientes cercano al 100% de los **requerimientos** de los cultivos, en función del potencial de producción de cada zona.

Este criterio sin duda esta relacionado con los más de 100-150 años de agricultura continua que tienen la mayoría de los suelos actualmente en producción y con los niveles de erosión existentes. Aun así hoy la aplicación de este criterio esta en revisión, dados los problemas existentes en muchas zonas agrícolas de contaminación de aguas superficiales y sub-superficiales por residuos de fertilizantes.

La expresión más fiel de este problema, es lo que ocurre en el estado de Nebraska en EE.UU., donde en la recomendación de fertilización se incluye como aporte, los nitratos existentes en el agua de riego que provienen del lavado de los fertilizantes nitrogenados aportados en cultivos anteriores.

En función de la información existente sobre la dotación de nutrientes de nuestros principales suelos agrícolas para cultivos extensivos, solo se incluyo en este trabajo el análisis de reposición de Nitrógeno, Fósforo y Azufre.

Para el resto de los nutrientes exportados por los granos, (Potasio, Calcio y Magnesio) los actuales niveles presentes en nuestros suelos son lo suficientemente elevados como para no ser necesaria su reposición, en este análisis. Esto no implica que a futuro, la continua extracción que hagan los cultivos anuales, genere un déficit de alguno de estos nutrientes hoy no contemplados y por lo tanto sea necesario incluirlos en un futuro próximo.

Antecedentes de Fertilización

Basados en la información de un grupo de empresas (Fertilizar), fabricantes, importadoras y distribuidoras se consolidó los consumos para el último quinquenio los cuales se exponen en el cuadro a continuación, relevándose para el último ejercicio (2003) ventas por 2.140 miles de toneladas (m TN).

Del total consumido para el 2003 el 49% corresponde a compuestos nitrogenados y dentro de ellos el 72% bajo la forma de Urea, los compuestos fosforados participan con el 36 % del mercado principalmente bajo las formas de PDA el 50%, MAP el 30% entre los principales compuestos fosforados, por último el restante 15% se reparte entre varios productos los cuales se exponen en detalle en el cuadro que sigue, proyectado al 100% del mercado el volumen de consumo (ventas) fue de 2.311 m TN.

Consumo de Fertilizantes en Argentina (en miles de tons)

PRODUCTO	1999	2000	2001	2002	2003	PARTICIPACION 2003 %	
Nitrogenados						FERT	GRUPO
Urea	600	606	660	594	760	72%	49%
Nitrato de Amonio	40	19	22	57	71	7%	
Nitrato Amonio Ca	17	15	8	7	16	2%	
Uan	99	112	120	144	208	20%	
Otros nitrogenados:	5	11	16	33	3	0%	
subtotal	761	762	826	835	1.058	100%	
Fosforados							
Fosfato Diamónico	514	431	415	326	380	50%	36%
Fosfato Monoamónico	116	117	222	198	277	35%	
Superfosfato Triple	42	38	36	41	39	5%	
Superfosfato simple	20	37	40	24	69	9%	
subtotal	693	623	713	589	755	100%	
Otros y mezclas especiales							
Sulfato y Sulfito de Amonio	30	69	61	45	91	28%	15%
Cloruro de K	6	4	5	12	14	4%	
Sulfato doble de K y Mg	16	13	3	1	2	1%	
Sulfato de Potasio	5	8	7	3	12	4%	
Nitrato de Potasio	2	3	4	8	22	7%	
Mezclas NPK	90	122	131	88	128	39%	
Mezclas NPM/PS	7	3	3	43	58	18%	
Mezclas	21	25	38	3	0	0%	
Otros no incluidos:	9	15	13	9	0	0%	
Sulfato de Calcio	0	0	0	0	0	0%	
Sulfato de amonio	0	2	3	3	0	0%	
subtotal	187	265	269	216	327	100%	
CONSUMO RELEVADO	1.640	1.650	1.807	1.640	2.140		
PROYECCION MERCADO TOTAL	1.722	1.732	1.897	1.722	2.311		

Fuente: Proyección Nacional sobre base de datos de empresas de FERTILIZAR

En el caso de los fertilizantes nitrogenados el consumo entre 1999 y 2003 pasó de 761 mTN a 1.068 mTN lo cual representa un aumento del 39% en promedio para el conjunto de estos productos, como resultado del incremento de la Urea en un 26 %, el Nitrato de Amonio en un 77% y el UAN en aproximadamente el 100% para dicho periodo.

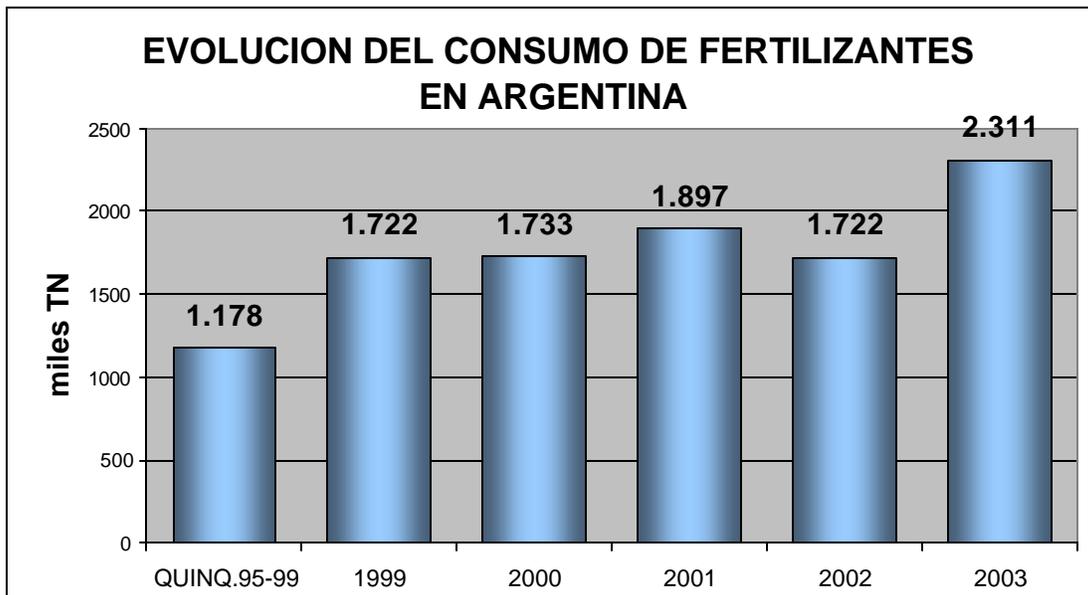
En los fosforados el crecimiento fue menor al de los nitrogenados registrándose un aumento entre 1999-2003 del 9% al pasar de un consumo de

693 mTN en 1999 a 755 mTN en el 2003. En este grupo se redujo el aporte del fosfato diamónico a expensas del monoamónico que aumentó su participación desde 116 mTN a 277 mTN en detrimento del diamónico que paso de 514 a 380 mTN.

En cuanto al grupo enumerado como otros y mezclas, el incremento fue importante al pasar de 187 mTn en 1999 a 327 mTN, destacandose en este grupo los incrementos de los sulfatos, sulfonitritos y mezclas NPK y NPM/S.

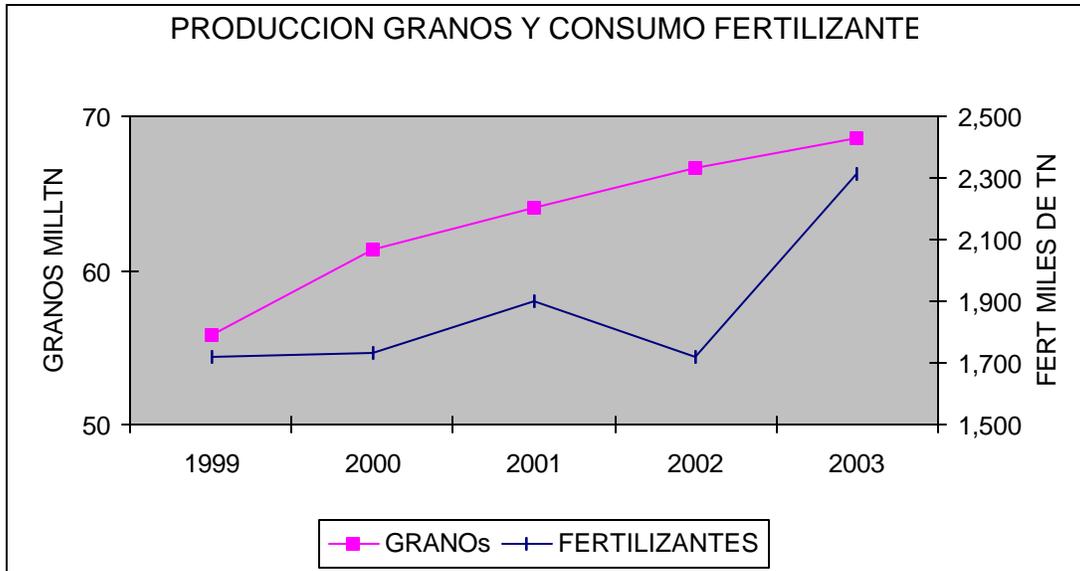
Comparativamente entre los dos últimos quinquenios 1995/1998 y 1999/2003 el crecimiento del consumo fue del 59 % al aumentar el uso de fertilizantes desde 1.178 mTN a 1.877 mTN respectivamente.

Referido al consumo en Kg. de fertilizante por ha cultivada, al inicio de la serie 1999 el promedio fue de 57 Kg. por ha para terminar en 66 Kg por ha en el 2003 (+3% anual).



Fuente: Proyección consumo Nacional sobre base datos empresas del grupo Fertilizar.

Para el último quinquenio, las tendencias (pendientes) de producción y consumos de fertilizante son semejantes con excepción del año 2002 en que se produjo una reducción de los volúmenes consumidos, explicable por razones de inestabilidad e incertidumbre sufridas por el sector y el país en su conjunto.



Consumo de Fertilizantes en Argentina por Cultivo

Alocado el consumo de acuerdo a su aplicación en el ámbito de cultivo, se detalla en el cuadro que sigue la aplicación de fertilizantes para cada tipo de fertilizante ordenado por grupos de cultivos.

PERIODO AÑO AGRICOLA 2002/03 miles de TN						
DESTINO	Tipo de Fertilizante				Total (3)	%s/TOT
	Nitrogenados	Fosforados (1)	NPK'S	Otros (2)		
Todas las Aplicaciones	1.006	835	395	76	2.311	100%
Cereales y Oleaginosas TOT	745	639	285	38	1.707	74%
%	74%	77%	72%	50%		
Maíz	264	110	103	1	483	21%
Trigo	407	319	92	0	818	35%
Soja	0	145	59	38	241	10%
Girasol	8	26	3	0	36	2%
Otros	67	39	24	0	130	6%
Frutales y Hortícola TOT	95	84	82	9	270	11,6%
%	9%	10%	21%	11%		
Peras y Manzanas	14	4	5	0	23	1%
Cítricos	37	10	29	0	76	3,2%
Vid	21	8	8	0	37	1,6%
Hortícola	16	60	36	9	120	5,2%
Otros	7	2	4	0	13	0,5%
Otros Cultivos TOT	166	112	28	29	334	14,4%
%	9%	7%	19%	9%		
Pasturas y verdes	60	73	0	27	160	7%
Tabaco	6	18	18	0	42	1,8%
Otros	99	20	10	2	132	5,7%

Fuente: Datos de empresas del grupo Fertilizar.

(1) Se incluye en este grupo PDA,MAP, Super simple y Super triple

(2) Los indicados en el cuadro de consumos como Otros excluidos los NPK

(3) Proyección mercado total 2003

Se observa la magnitud del consumo de los cereales y oleaginosas de 1.707 miles de toneladas (mTN) con el 74% del consumo total, seguido por la fruticultura con 270 m TN (11,6%) y agrupados como otros las remanentes 330 mTN (14,4 %) repartidas entre pasturas y verdeos, tabaco y otros cultivos regionales.

El volumen correspondiente a cereales y oleaginosas se reparte en mTN (miles de toneladas) y porcentualmente sobre el consumo nacional total (%) entre los cultivos de trigo 818 mTN (35%), Maíz 483 mTN (21%), Soja 240 mTN (10%), Girasol 36 mTN (2%) y otros entre los que se encuentra la Cebada, Avena y los restantes no listados con un consumo de 130 m TN (6%).

Balance histórico entre fertilización y exportación de nutrientes

La metodología de trabajo consistió en modelizar los volúmenes de reposición de nutrientes del último quinquenio y del ejercicio 2002/2003, basados en la experiencia técnica profesional de diagnóstico y recomendaciones de aplicaciones (TECNOAGRO-IMPOFOS), para lo cual se estimaron porcentajes de reposición para cada partido y grupos de partidos (ex delegaciones de la JNG), para los nutrientes nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) relacionados con los volúmenes efectivamente exportados por los granos de Maíz, Trigo, Soja y Girasol.

A modo de ejemplo se exponen algunos supuestos de reposición (porcentaje de aporte sobre total exportado) de las más de 300 localidades/partidos/delegaciones/pcias. Porcentajes estos, que cruzados con los volúmenes de producción nos permitieron aproximar los nutrientes demandados para los cultivos y volúmenes obtenidos en cada zona.

PARTIDO / DPTO / PROVINCIA	REPOSICION ESTIMADA		
	% DE REPOSICION		
	N	P	S
Bahía Blanca	75%	100%	60%
Marcos Juarez	88%	100%	60%
Venado Tuerto	88%	100%	60%
Junin	75%	100%	60%
Gualeguay	88%	100%	40%
Cap. Sarmiento	88%	100%	60%
Gral. Alvarado	63%	100%	40%
25 de mayo	75%	100%	60%

Esta primera paralelización entre los volúmenes supuestos de reposición y el volumen de grano producido, se ajustó de acuerdo a los consumos efectivamente aplicados tanto para el quinquenio como para el último ejercicio, asignando los volúmenes efectivamente consumidos para cada cultivo (informados por el grupo de empresas que compone el grupo Fertilizar) de donde se obtuvo una estimación de dosis de fertilizantes para cada cultivo en el ámbito de cada partido. A modo de ejemplo se ejemplifica el partido de Capitán ubicado en la Pcia de Bs. As.

PARTIDO / Capitán Sarmiento	DOSIS DE REPOSICION ESTIMADA (KG/HA)					
	NUTRIENTES POR HA			FERTILIZANTES KG POR HA		
	N (1)	P	S	UREA (1)	PDA/MAP	SULF AM
MAIZ	58	21	0	125	97	2
TRIGO	31	13	0	65	60	0
SOJA	1	3	1	0	14	3
GIRASOL	6	3	0	12	12	1

(1) Se incluye el Nitrógeno aportado por la proporción de N contenida en el PDA/MAP

Naturalmente la asignación del fertilizante consumido expresado como dosis, está en función de los volúmenes de grano producidos.

Finalmente resumiendo el conjunto de localidades, partidos, provincias en el ámbito del cultivo y nutrientes, se expresan dosis equivalentes en fertilizantes comerciales por cultivo correspondiente a los fertilizantes realmente aplicados.

Expuesta esta información desde el punto de vista de reposición de los nutrientes exportados por los cultivos a nivel de país, llegamos a los siguientes porcentajes de aplicación de nutrientes en relación a los exportados como granos.

Relacion entre Nutrientes Exportados y Aplicados

CULTIVO	CULTIVO	EXPORTACION (1) mTN			NUT. APLICADOS (2) / EXPORTACION		
		N	P	S	N	P	S
MAIZ	PROM. QUINQ 1998-2003 REALIZADO	218	45	27	43%	79%	0%
	2002/2003	218	45	27	55%	103%	3%
TRIGO	PROM. QUINQ 1998-2003 REALIZADO	282	53	16	51%	127%	1%
	2002/2003	244	46	14	77%	190%	0%
SOJA	PROM. QUINQ 1998-2003 REALIZADO	788	177	123	0%	19%	6%
	2002/2003	1.044	234	163	0%	19%	5%
GIRASOL	PROM. QUINQ 1998-2003	67	19	9	9%	18%	2%
	GIRASOL 2003	188	11	5	4%	37%	3%
TOTALES	PROM. QUINQ 1998-2003 REALIZADO	1.355	294	175	18%	48%	4%
	2002/2003	1.695	336	209	19%	54%	5%

(1) Extracción/exportación de nutrientes.

(2) Nutrientes calculados a partir de los volúmenes de fertilizantes aplicados

Cabe destacar los elevados niveles (en término promedio) de fertilización fosforada en Trigo y en segundo lugar en Maíz. Esta relación en el caso del cultivo del Trigo supera los niveles de exportación e incluso supera los niveles de requerimientos totales del cultivo, la explicación de ello se debería en primera instancia a la conveniencia económica sobre todo en zonas de alta respuesta a este nutriente y en segundo termino al criterio de fertilización de doble cultivo trigo / soja el cual no esta expuesto en el cuadro anterior.

En el caso de la soja es notoria la baja fertilización, consecuencia del mantenimiento de rendimientos aún sin fertilizar en el caso del fósforo y la disponibilidad de nitrógeno por el camino de la simbiosis propio de la especie.

Proyecciones de Consumo de Fertilizantes al 2011

Continuando con la misma metodología, y proyectando los consumos para el año 2010/11, en función de los volúmenes previstos (100 millones de toneladas) y suponiendo una concientización a nivel productores y empresarios de la actividad sobre la urgencia de mantenimiento de los niveles actuales de fertilidad, se debería incrementar al menos hasta el 50% del fósforo (P) extraído por la soja y un 25 % del azufre (S) para el caso de todos los cultivos.

Respecto al Nitrógeno, suponemos que se mantendrían las tasas actuales de reposición, las que a nivel de dosis llevaría para los volúmenes de extracción supuestos hasta los siguientes niveles.

Proyección de fertilización mínima sustentable 2010/2011

CULTIVO	DOSIS PROMEDIO FERTILIZANTES KG/HA			FERTILIZANTES APLICADOS m TN			TOTAL FERTILIZANTES
	UREA	PDA/MAP	SA(1)	UREA	PDA /MAP(2)	SA(1)	
MAIZ	148	122	12	553	457	45	1.054
TRIGO	91	92	3	580	583	20	1.183
SOJA	0	42	12	0	698	206	900
GIRASOL	110	40	4	407	147	16	570
TOT PROYEC. 2010/11	50	62	9	1.535	1.885	287	3.707

(1) La fuente de S, para este ejercicio se refiere a Sulfato de Amonio.

(2) Para la fuente P, se calcula en base a los fertilizantes PDA / MAP

Con estas dosis se alcanzaría un volumen total de consumo cercano a los **3.71 millones de toneladas**, aplicados a los cuatro cultivos arriba indicados, los cuales sumados a otros cereales y oleaginosas (avena, cebada, colza, etc.) calculados en el 8% del volumen total, **se arribaría a un volumen de 4.0 millones de toneladas, para satisfacer los porcentajes de reposición sobre la exportación de Nutrientes** que abajo se indican y se consideran los mínimos sustentables a alcanzar para las producciones descriptas.

+

Proyección del balance Exportación/ Aplicación de Nutrientes

CULTIVO	EXPORTACION miles TN			NUTRIENTES / EXPORTACION		
	N	P	S	N	P	S
MAIZ	344	71	43	74%	138%	25%
TRIGO	346	65	20	77%	190%	25%
SOJA	1.343	301	210	0%	50%	24%
GIRASOL	188	31	15	99%	100%	25%
PROYECCION 2010/11	2.221	469	287	32%	86%	24%

Agregado a este volumen de **4.0** millones de toneladas, el potencial consumo en actividades frutícolas-hortícola, pasturas, verdeos y otros cultivos regionales como se indica en el cuadro que continua, se llega **a un consumo total de fertilizantes para el 2010/11 de 5.1 millones de toneladas**, es decir algo mas del doble que el actual (2.3 millones de toneladas del 2003).

ESCENARIOS DE FERTILIZACION	ACTUAL 2003		SUSTENTABLE 2011	
	miles TN	%s/TCT	milesTN	%s/TCT
Todas las Aplicaciones	2.311	100%,	5.090	100%,
Cereales y Oleaginosas	1.711	74%	4.005	78,6%,
Maiz	483	21	1.054	21%
Trigo	818	35%	1.183	23%
Soja	241	10%	900	17,6%,
Girasol	36	2%	570	11%
Otros	130	6%	298	5,8%
Frutales y Hortícolas:	270	12%	439	8,6%
Peras y manzanas:	23	1%	65	1%
Ciricos	76	3%	171	3%
Vid	37	2%	98	2%
Hortícolas	120	5%	72	1%
Otros	13	1%	32	1%
Otros Cultivos TN	334	14%	646	12,7%,
Otros Cultivos %				
Pasturas y verdeos	160	7%	285	6%
Tabaco	42	2%	42	1%
Otros	130	6%	319	6%

Niveles de Reposición de Nutrientes

A modo de resumen de las posiciones expuestas, la del 2003 realizada y la proyección sustentable para el 2011, los porcentajes comparativos de reposición sobre la exportaciones se exponen en el cuadro que sigue.

POSIBILIDADES	N	P	S	FERT TOTAL	INDICE
ACTUAL 2002/03	19%	54%	5%	2.311	100%
PROY.SUST. 2011	32%	86%	24%	5.090	220%

La situación del último ejercicio 2003, aunque comparativamente con el quinquenio anterior denota un fuerte crecimiento en la aplicación de fertilizantes, demuestra un potencial riesgo en cuanto los elementos fósforo (P) del cual solo se aporta el 54 % de este recurso no renovable y lo mismo el azufre (S) cuya elevada disponibilidad ya está siendo disminuida en planteos de extracción intensivos.

En la proyección Sustentable para el 2011, se equilibran parcialmente estos elementos P y S en tanto que se eleva el N ligado necesariamente a los niveles de producción esperados.

CONCLUSIONES

- En función de la información disponible, es totalmente factible pensar para los próximos años en una ampliación del área agrícola en Argentina. La misma se estima llegara a 31/32 millones de hectáreas hacia fines de la década, considerando el área de los principales cultivos.
- Los actuales niveles de tecnología aplicados en la producción agrícola, permiten pensar en un crecimiento de los rendimientos unitarios equivalente al de la década pasada. Ello sumado al incremento del área antes planteado llevara la producción de granos a los 100 millones de toneladas estimados por la Fundación Producir Conservando hacia fines del año 2002.
- Sin duda para que ello ocurra deberá producirse avances en las limitantes exógenas planteadas oportunamente y particular las vinculadas al desmantelamiento de los subsidios externos, barreras arancelarias y para-arancelarias etc, que hoy condicionan el comercio granario argentino.
- De igual forma deberá registrarse progresos importantes en las limitantes endógenas vinculadas fundamentalmente a la seguridad jurídica, estabilidad económica, monetaria y fiscal y al reestablecimiento de un sistema financiero sólido y confiable.
- Alcanzar los 100 millones de toneladas de producción de granos requerirá sin dudas de una estructura y logística acorde a dicho objetivo y ello se traduce en la necesidad de realizar inversiones en almacenaje (fundamentalmente en origen), capacidad de procesamiento Industrial (en cereales y oleaginosos), transporte (vial y ferroviario), red caminera y ferroviaria y en puertos. El total de la inversión estimada asciende a 8.000 Millones de dólares, según el trabajo presentado por la Fundación Producir Conservando en septiembre de 2003.
- Desde el punto de vista de la sustentabilidad en el tiempo del sistema de producción, pensando en los 100 millones de toneladas, ella dependerá de la utilización de una adecuada rotación de cultivos en las distintas zonas agro-ecológicas, de un crecimiento importante y permanente de sistemas de labranzas conservacionistas (fundamentalmente siembra directa) y de la reposición parcial de los nutrientes exportados por los granos.
- Referido a la utilización de fertilizantes, si bien entre 1993 y 2003 el consumo de los mismos evolucionó de 320.000 toneladas a 2,3 millones de toneladas, resulta necesario pensar en un aumento sustancial aun en la

utilización de los mismos, para evitar problemas de degradación química y física de los suelos.

- **Como cifra final de consumo estimada para fines de la década y en función del logro de los 100 Millones de toneladas previstos en la producción de granos, será necesario incrementar como mínimo el consumo actual de 1.7 millones de toneladas de fertilizantes a 4.0 millones de toneladas, en un planteo de sustentabilidad básico.**
- **Si a ello sumamos los fertilizantes a utilizar en frutales y hortalizas, pasturas y verdes y otros cultivos, dicha cifra de consumo se elevará a algo más de 5.0 millones de toneladas.**
- Se ha planteado dentro del concepto de sustentabilidad, la necesidad de intensificar el uso de rotaciones (incorporando más gramíneas, maíz y trigo fundamentalmente) y de incrementar el uso de siembra directa. Esto se traduciría en un aumento del consumo total de fertilizantes respecto a lo planteado en este trabajo.
- Otro aspecto a destacar es la necesidad de obtener mayor información de otros cultivos (frutales, hortalizas, etc.) donde la inexistencia de información sobre utilización actual promedio de fertilizantes, limita seriamente la realización de proyecciones de consumo futuro.
- Sin duda para que ello sea factible deberán registrarse avances sustanciales en el área de producción vinculadas a:
 - o La utilización por parte de los productores de técnicas de diagnóstico (mediante análisis de suelos) que maximicen los resultados a obtener. Para ello resultará necesario contar con una red de laboratorios confiables en el país que realicen las recomendaciones de acuerdo a los métodos de diagnóstico existentes para cada cultivo.
 - o La definición de que tipo de fertilizantes será necesario en las distintas zonas y cultivos.
 - o Cuales serán las mejores fuentes de los fertilizantes (líquidos y /o granulados) para cada cultivo y zona a utilizar.
 - o Que momentos de aplicación resultan los más eficientes en cada zona y cultivo.
 - o La disponibilidad de maquinaria necesaria para el correcto posicionamiento del fertilizante aplicado y que maximice la eficiencia de la aplicación realizada.

- De igual forma llegar a un consumo de 5 millones de toneladas a nivel nacional requerirá de la realización de importantes cambios e inversiones por parte de las empresas proveedoras de fertilizantes. Los mismos estarán vinculados a:
 - o Logística en recepción y distribución zonal. A nivel de predio, salvo casos especiales, no es racional manejar semejantes volúmenes en bolsas, para lo cual no son suficientes las ofertas de tolvas ni de aplicadores (contratistas a granel), siendo casi uno de los pocos insumos del agro en grandes volúmenes que en el 2004 mayoritariamente todavía se maneja en bolsas.
 - o Los transportes a utilizar. Continuarán siendo básicamente los camiones el medio más ágil de movilización, pero será necesario adecuar e incrementar el parque de los mismos, si consideramos que de los 82.000 viajes anuales utilizados realizados en el 2003 pasaremos a casi 180.000 viajes anuales de 28 toneladas cada uno, para el transporte del total estimado de consumo, para fines de la década. Si bien, la competencia de viajes con los momentos de cosecha no resulta tan significativa, sin duda se requerirán fuertes inversiones en el parque automotor para poder llegar a los destinos de consumo.
 - o Equipos adecuados de aplicación y de logística de abastecimiento (tolvas para granel en el caso de fertilizantes sólidos y /o tanques para los líquidos) que faciliten la adopción de esta tecnología por parte de productores que no disponen de la infraestructura y /o maquinaria adecuada.
 - o Programas de Investigación aplicada en conjunto con Universidades, Estaciones Experimentales etc, y de extensión en el ámbito de los productores, que promuevan el correcto uso de esta tecnología. Dentro de estos programas sin duda resultará de vital importancia, registrar un monitoreo permanente de la situación de fertilidad de las distintas zonas de producción.
 - o Por último es deseable mejorar la información disponible en el ámbito oficial y privado sobre los consumos de fertilizantes en las distintas zonas y cultivos, como así también incluir dentro de las estimaciones oficiales realizadas por la SAGPyA las áreas destinadas a verdes, pasturas anuales, pasturas perennes y otros cultivos menores.

Bibliografía

Belloso, Cesar – Sustentabilidad del Sistema de Producción – Seminario FPC 2003.

Cap, Eugenio “Argentina: Una exploración de la frontera de posibilidades productivas del sector de granos y oleaginosas” (INTA) 2001

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Oficina de Investigaciones Económicas (ERS) “Agricultural Baseline Projections to 2011” 2002

García, Fernando – Berasategui, Luis – Chamorro, Enrique – Comunicación Personal.

García, Fernando – Manejo de la fertilidad de los suelos y fertilización de los cultivos para altos rendimientos en la región pampeana argentina – INPOFOS Cono Sur.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - “Aptitud y Uso actual de las Tierras Argentinas” 1986

Junta Nacional de Granos (JNG) – Series estadísticas

López, Gustavo - Oliverio Gustavo – El Sector Agropecuario y Agroindustrial en Argentina – Fundación Producir Conservando – Agosto 2002

López, Gustavo – Podremos Manejar una cosecha de 100 millones de toneladas? - Fundación Producir Conservando – Septiembre 2003

Oliverio, Gustavo – López Gustavo – Potencial de la Producción Argentina de Granos y Carnes – Sus limitantes e Impacto Económico y Social – Fundación Producir Conservando – Noviembre 2002

Oliverio, Gustavo – López Gustavo – El Complejo Soja en Argentina – Su importancia económica, Potencial de la Producción y Limitantes – Seminario Mundo Soja – Junio 2003

Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca – Series Estadísticas



FUNDACION
PRODUCIR
CONSERVANDO