

Cuanto puede pagar el agricultor por los fertilizantes

Dr. Ricardo Melgar

Fertilizantes Latino Americano, Panamá City, 18 – 20 Enero, 2009.

Introducción

En los últimos meses se han observado profundos cambios en los valores nominales y relativos de distintos *commodities* y en particular los agrícolas y los de sus principales cadenas industriales de insumos de producción. Estos cambios afectaron no solo a los productores agrícolas sino también el comercio mundial de estos productos, y probablemente sus consecuencias se vean por un tiempo más en el futuro cercano.

Se ha afirmado que los aumentos de precios de los fertilizantes fueron en respuesta a la demanda de los granos, pero también fue seguramente en respuesta al aumento de costos de producción de éstos. Asimismo los precios de los granos aumentaron en respuesta al aumento de otros productos sustitutos, por ejemplo, el efecto del precio del petróleo sobre el precio del etanol, de éste sobre el del maíz y a su vez, de éste último sobre el de la soja, es una muestra del grado de interrelación del comercio de commodities en una economía globalizada.

Estas tendencias homogéneas en los cambios de precios fueron dándose desde fines del 2006 hasta octubre de 2008, veinticuatro meses de aumentos continuos que se derrumbaron en dos al nivel del punto de partida. Sin embargo, durante los comienzos y por casi todo este periodo, los aumentos fueron convalidando con una demanda mayor, potenciando los aumentos.

Este encadenamiento se fue dando hasta que en algún momento se desacopló, resultando evidente la falta de sincronización entre la adquisición de los fertilizantes y los precios futuros proyectados de los granos, como fue el inicio de la campana de verano en curso en el hemisferio Sur. El productor definitivamente renunció a usar fertilizantes, confiando sus resultados a la fertilidad que pudo, o quiso, acumular en el suelo de su chacra en los años precios.

Queda entonces la pregunta del título que intentaremos responder. Hasta cuanto puede o desea invertir el productor en fertilizantes para ganar dinero con su emprendimiento de producción de granos.

Marco del análisis

Para realizar este análisis elegimos la producción de soja y el uso de fósforo y potasio, en distintos periodos desde 2001 a la fecha en áreas de producción que representan importantes polos sojeros del Conosur. Brasil, (Matto Grosso do Sul, y Paraná), Argentina, (Norte de Buenos Aires y Santiago del Estero) Paraguay (Centro) y Bolivia (Santa Cruz). Con la soja el MERCOSUR provee el 50 % de las harinas proteicas al mundo y 30 % del aceite además de lo que consume. La fertilización con potasio no es practicada por todos los polos de producción, como en Argentina y en Bolivia, ni siquiera aplican fertilizantes fosfatados. Los países difieren de manera significativa en el área sembrada con soja, así como en la importancia de éste cultivo para su propio mercado local de fertilizantes. Mientras que en Brasil, éste representa el 50 % del mercado total, en Argentina es del 20 %.

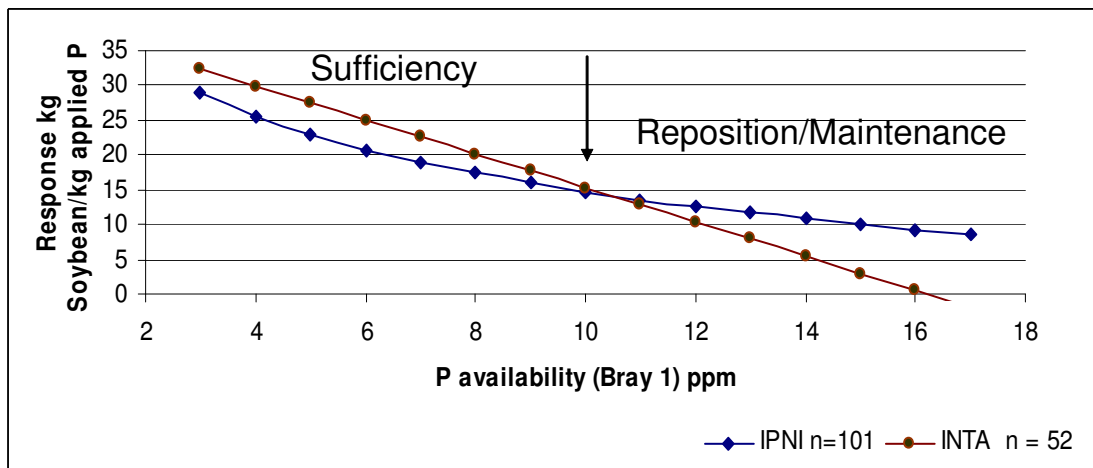
En teoría la hipótesis nos dice que el productor asigna unidades de un insumo según el resultado que obtenga. Pero debemos distinguir dos instancias: la primera, es donde la llamamos simplícidamente '*respuesta*', es decir, se fertiliza con "x" unidades de nutriente y se obtienen "y" unidades de grano, y

la segunda, que llamamos simplifadamente *'mantenimiento'*, el productor aplica "x" unidades de nutriente para reemplazar las mismas unidades del nutriente, extraídas por "y" unidades de grano.

Ambos conceptos generaron importantes corrientes de conocimiento a través de la investigación de varias décadas en fertilidad de suelo y fertilización de cultivos que no vamos a analizar ahora. Solo podemos asumir, para la escala de trabajo que encaramos, que los sistemas de producción son maduros, es decir no son tierras en desarrollo, estabilizados luego de varios años de agricultura, adonde la aplicación de nutrientes es parte inseparable del proceso económico de producción de granos. Lo anterior no implica necesariamente usar fertilizantes independientes del análisis de suelo, pero sí con la visión de largo plazo de mantener la fertilidad, en las condiciones de trabajo actuales, independientes de la capacidad de algunos suelos de mineralizar nutrientes de reserva y contribuir con la nutrición de los cultivos. Aportando fertilizantes para reemplazar los nutrientes exportados con los granos, tomando en cuenta los perdidos por erosión o lixiviación, y proveyendo practicas adecuadas de conservación y manejo de suelos que minimizan dichas perdidas. Un escenario que nos permite así, comparar situaciones de producción muy disímiles entre países, regiones y cultivos.

En la situación de *'respuesta'* el productor tiene un incentivo económico directo y actual para fertilizar, que es recuperando su inversión en fertilizantes con mas grano. En cambio, en la situación de *'mantenimiento'* el productor difícilmente obtenga un retorno inmediato en la inversión en fertilizantes, pero si no lo hace, su suelo perderá productividad, afectando su patrimonio en el mediano plazo. No obstante aplicar fertilizantes es lo suficientemente atractivo como para que su retorno sea suficiente para el re-pago del gasto en fertilizante. No consideramos situaciones de fertilidad muy alta, desde ya poco frecuentes, donde no hay justificaciones económicas para la fertilización de los cultivos.

Figura 1.



En la situación de *'respuesta'*, los resultados usuales obtenidas son dispares y obviamente en relación con la disponibilidad del nutriente, medido por un análisis de suelo. Un relevamiento pionero realizado hace algunos años en la Argentina por el proyecto FERTILIZAR del INTA, indicaba que las respuestas en situaciones de deficiencia (debajo del nivel critico) eran de 400 kg de soja/ha con el agregado de 20 kg de P/ha, y esta respuesta disminuía en 50 kg de soja por cada punto que subía el

nivel de P por análisis de suelo. Este estudio fue ampliado con muchos más ensayos posteriores compilados por el Dr. Fernando García (Figura 2).

Cuando el suelo tiene una regular a buena disponibilidad del nutriente, a la derecha de las figuras 1 y 2, no se espera una respuesta significativa, es decir no hay diferencias de rendimientos por aplicar fertilizantes. No obstante, de no hacerlo, en un tiempo que varía según el tipo de suelo, la productividad decae ya que la disponibilidad original se agota porque los cultivos sucesivos extraen, y exportan, del suelo los nutrientes. Para que no decaiga la fertilidad de suelo, entonces se aplican fertilizantes para sostener el '*mantenimiento*' de la fertilidad. Si por otra parte, se aplicaran fertilizantes mas allá de los valores requeridos, éstos se acumularán. Esta dinámica es conocida y ha sido bien documentada. En la figura 3, mostramos un estudio de varios años del Dr. Randall de Minnesota, adonde se aplicó P en dos niveles comparándolo con situaciones sin aplicación. Luego de un tiempo se suspendieron las aplicaciones de P pero los sitios continuaron bajo cultivo con soja maíz por unos años más. Pueden distinguirse fácilmente las situaciones de acumulación, mantenimiento y decrecimiento de la fertilidad medida por los niveles de fósforo. Esta situación se correlacionó perfectamente con la evolución de los rendimientos en todas las situaciones.

Figura 2. Relación entre eficiencia de uso de fósforo y nivel de P-Bray disponible en el suelo a la siembra. Resumen de 101 Ensayos conducidos por INTA, Proyecto INTA Fertilizar, FA-UBA, FCA-UNER y CREA Sur de Santa Fe, (García, 2006).

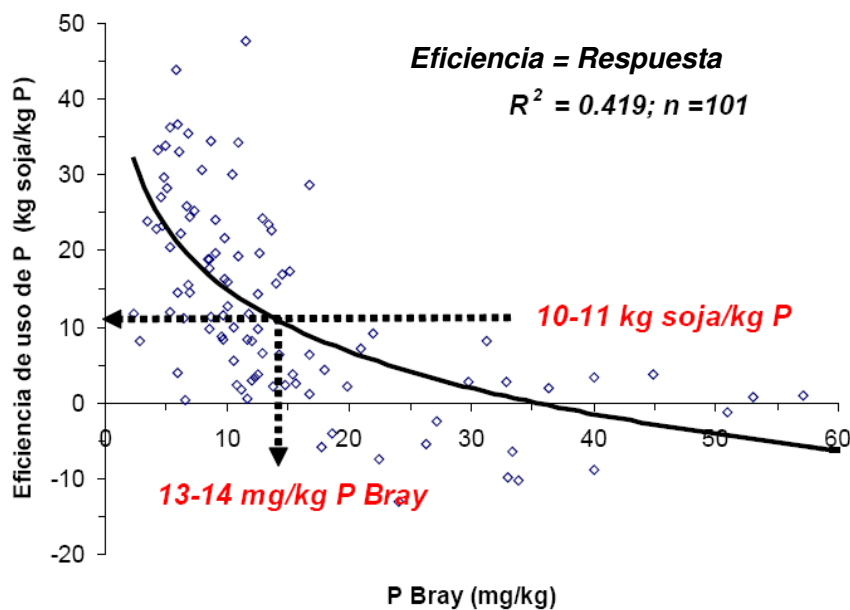
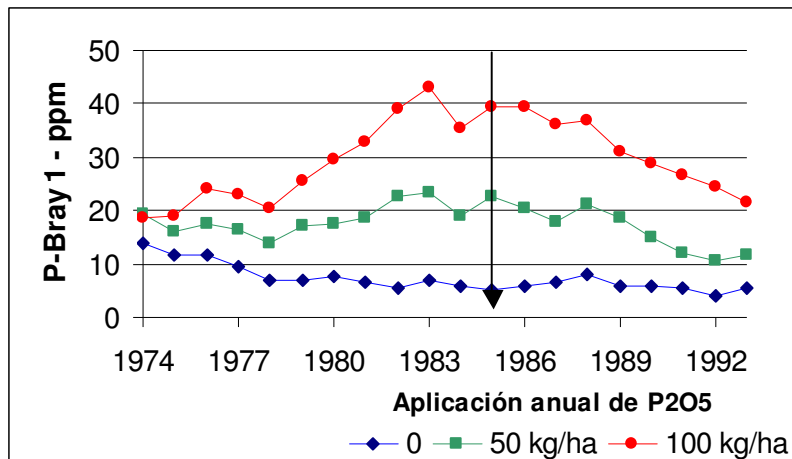


Figura 3. Evolución de la disponibilidad de fósforo en suelo bajo cultivo de soja en rotación con maíz con tres tratamientos de aplicación de fósforo anual hasta 1985 (Randall, 1997).



Por lo tanto, entonces, el productor opta elegir entre fertilizar para ganar, o fertilizar para mantener la fertilidad su suelo. Como asumimos que estudiaríamos polos de producción maduros y con suelos estabilizados, nos concentraremos en el análisis de una situación de mantenimiento, es decir, el productor aplica nutrientes para reponer los consumidos en el proceso económico de producción, es decir es un insumo ‘casi’ obligado por su actividad, igual que la semilla o los herbicidas.

Nuestra unidad de medida, al haber elegido la soja como cultivo para el estudio, es el valor de extracción, en kilogramos por hectárea (kg/ha) de los nutrientes que elegimos fósforo (P, no P₂O₅) y potasio (K, no K₂O). Tomaremos como referencia los valores encontrados por varios autores de la región y que mostramos en la tabla 1. Usaremos un valor de extracción promedio de P por tonelada de soja, de 5 kg de P/ha y de 15 kg de K/ha, omitiendo dos referencias de Norteamérica en la tabla, (Flannery, 1989, Bundy y Oplinger 1984), pero las consideramos en nuestro promedio simplificado.

Tabla 1. Valores de extracción de P y K por tonelada de grano de soja según distintos autores.

	<i>Yamada (1)</i>	<i>INTA Fertilizar (2)</i>	<i>Tanaka et al. 1993</i>	<i>EMBRAPA, 1998</i>	<i>Media 6 autores</i>	<i>IPNI Cono Sur</i>
Fósforo P	5.4	4.1	5.2	4.3	5.2	7
Potasio K	11.2	14.0	18.7	16.6	15.4	19

El análisis planteado: Cuanto puede pagar el productor por los fertilizantes, implica cuanto grano se precisa para pagar una unidad de nutriente. Y forzosamente debemos llevarlos a una unidad de cuenta común, el valor monetarios del insumo y del producto, en el caso dólares (\$ US). Así, 5 kg de P y 15 kg de K como promedio deberían costar menos que una tonelada (mt) de soja para que el productor fertilice con ganancias antes situaciones de mantenimiento. Un valor superior a este implican un quebranto, y por lo tanto, el productor estará tentado a no usar fertilizantes, confiando en la capacidad de su suelo a nutrir el cultivo actual sin pérdidas de rendimientos, o al menos equivalentes al gasto que hubiera realizado en fertilizantes. La destrucción de la demanda se producirá irremediamente.

Uso actual en distintos países

Los países difieren bastante en sus niveles de uso de fertilizantes, producto de la fertilidad natural de los suelos de las áreas productivas, así como por antigüedad de producción en las distintas zonas, o la tradición y costumbre de los productores, que le imprime características particulares a cada mercado de fertilizantes.

En Argentina, relevamientos recientes señalan que los fosfatos mono y diamónico se usan en alrededor de un 43 % del área fertilizada a una dosis promedio de 67 kg/ha, mientras que un 23% del área sembrada utiliza superfosfato triple, a dosis media de 71 kg/ha por hectárea, y un 11% del área sembrada de soja fertiliza con superfosfato simple a 82 kg/ha y el resto de 23 % utiliza mezclas físicas que incluyen yeso u otra fuente de azufre, en una dosis media de 74 kg/ha. Estas dosis de uso implica que la mayoría usa alrededor de 32 a 34 kg P₂O₅/ha, siendo el uso ponderado de 27 kg P₂O₅, ó 11.6 kg /ha de P, lo que para un rendimiento medio nacional de 2.6-2.9 t/ha es de apenas equilibrado, según la cifra de extracción por t que se tome de la tabla 3.3, o el rendimiento de la región. Brasil en cambio, aporta el doble de fósforo unos 21.8 kg de P y 49.8 kg de K por ha, que en relación a su promedio nacional de 2.83 t/ha representa una fertilización en exceso a lo requerido. Paraguay, esta en una posición intermedia entre Argentina y Brasil en fósforo pero es la mitad del potasio que en Brasil (Tabla 2).

Tabla 2. Promedios nacionales de niveles de uso de P y K en relación al rendimiento de soja y al porcentual de reposición

País	Rinde 2007	kg P/ha	kg K/ha	kg P/t	kg K/t	% P	% K
Argentina	2.91	11.6	0.3	4.1	0.1	83	1
Brasil	2.83	21.8	54.4	10.1	19.2	160	123
Paraguay	2.69	13.1	24.9	4.9	9.2	98	61

Considerando 5 y 15 kg/t de P y K respectivamente

Distintos costos de producción en los países

Surge al comenzar el análisis que los países tienen distintos costos de producción, como resultados de su inherentes diferencias de tipos de suelos, distancias a los puertos de ultramar, impuestos internos, etc. todos tienen sin embargo plantas de procesamiento del grano y alternativamente puertos de exportación.

En la Tabla 3, se muestran la evolución de los costos promedio por tonelada de los tres últimos años de los tres países más importantes de producción de soja. Si bien en los tres países, los costos aumentaron progresivamente, así como la incidencia del gasto en fertilizantes, es obvio que la incidencia en Brasil es mucho mayor con un 37 % promedio que en Argentina con un 6 % de incidencia promedio, mientras que Paraguay tiene una posición intermedia. En el extremo, Bolivia esta en el extremo ya que no usa fertilizantes para la producción de soja.

Tabla 3. Costo por tonelada e incidencia del fertilizante en el costo por t de producción de soja.

	Brasil		Argentina		Paraguay	
	Costo \$/t	% Fert	Costo \$/t	% Fert	Costo \$/t	% Fert
2006	\$ 102	30%	\$ 63	5%	\$ 96	27%
2007	\$ 137	34%	\$ 73	6%	\$ 122	24%
2008	\$ 182	47%	\$ 109	9%	\$ 193	47%

Fuentes: Fundación MS, Márgenes Agropecuarios, DAP S.A.

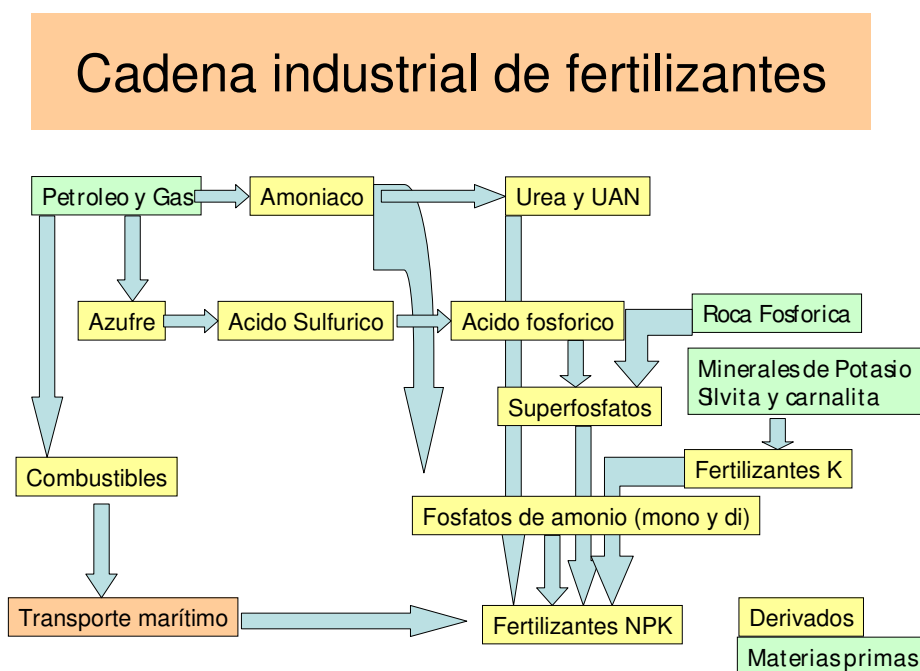
Estas diferencias entre países explican parcialmente los distintos comportamientos en los mercados.

Evolución de las relaciones de precios

No es una novedad que en los dos últimos años hubo una carrera desenfrenada de precios de todos los commodities, que en el caso de los fertilizantes su encadenamiento productivo no le permitió por su lado evitar seguir la carrera, tanto por la mayor demanda como por la escasez de oferta o el aumento de las materias primas (Figura 3).

Se argumenta también, que el aumento de los precios de los granos comenzó unas semanas antes del comienzo del aumento de los precios de fertilizantes, indicando que una parte importante del aumento de los precios fue una respuesta a la mayor demanda.

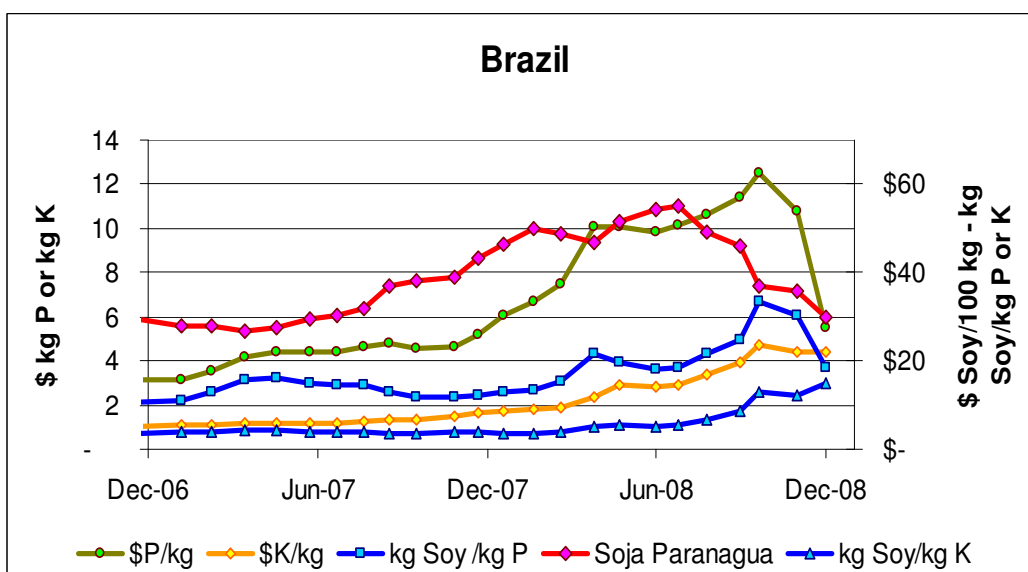
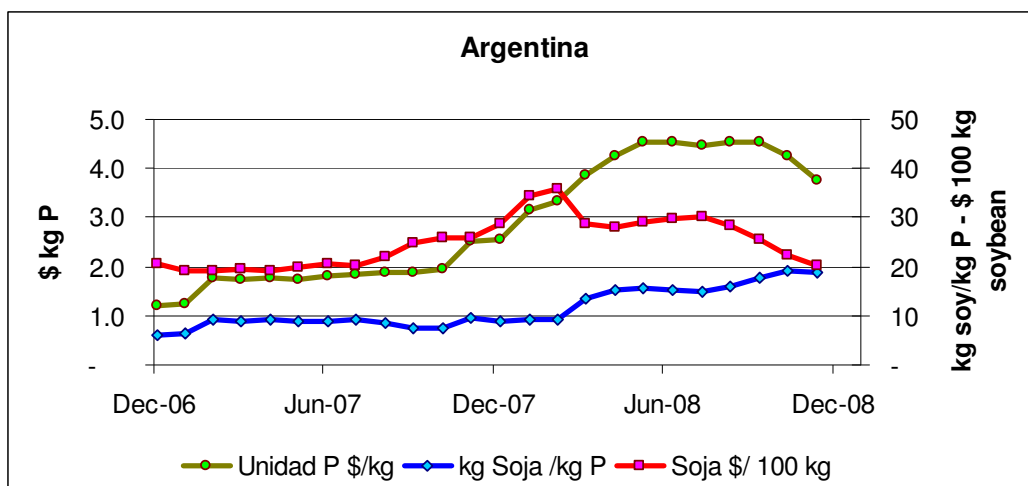
Figura 3. Esquema de las relaciones de insumo producto de la industria de fertilizantes.



Sin embargo, el aceleramiento de esta tendencia en los meses últimos, previos a la siembra de soja en el MERCOSUR, hizo que la velocidad de aumento de los precios de fertilizantes superó a la de los granos. Esto implica que las relaciones de precios quedaron fuertemente distorsionadas al inicio de la

campaña, momento de adquisición de los fertilizantes, desalentando la utilización de éstos, en un proceso conocido como destrucción de demanda. El productor vio como la incidencia creciente del costo de fertilización en el total del costo, le impedía hacer uso racional en las condiciones acostumbradas y por ello, prefirió usar su “banco” de nutrientes del suelo, en los casos que podía, y en los que no, reduciendo los niveles de uso. El gráfico de abajo muestra para los dos principales productores de soja, como se deterioraron los términos de intercambio entre fósforo y potasio con la soja en los últimos 24 meses.

Figura 4. Evolución de los precios de fósforo (P), potasio (K) y de la soja así como las relaciones nutriente: grano en Argentina y Brasil. Precios pagados y por el productor en base a los valores de comercialización de DAP y MOP sin considerar fletes internos. Precios soja en Puertos de Rosario y Paranagua.



Fuentes. Fertilizer America, ABIOVE (Brasil) y Bolsa de Cereales (Arg).

De esta manera, el costo de la reposición por tonelada, equivalente a 5 kg de P y 15 de K, se triplicó pasando del 10 % al 36 % en Brasil y del 3 al 9 % en Argentina (Tabla 4).

Tabla 4. Valor de reposición de nutrientes (P+K ó P) por tm de soja en Octubre de cada año, considerando 5 y 15 kg/t de P y K respectivamente.

Octubre	Brasil		Argentina	
	\$ Reposición (P+K)	% \$ ton Soy	\$ Reposición (P)	% \$ ton Soy
2006	\$ 31	10%	\$ 6	3%
2007	\$ 43	12%	\$ 9	4%
2008	\$ 133	36%	\$ 23	9%

Impacto de la distancia

Un tema fundamental en este planteo es que el precio de los granos como de los fertilizantes es función de la distancia de transporte al puerto. Dado que los granos y fertilizantes son bienes transables internacionalmente, las distancias a los puertos y la logística asociada aumentan proporcionalmente, Asimismo, los costos de transacción están en relación directa a la infraestructura de la región.

Por esta razón, es indudable que producir soja en una región alejada de los puertos y con pobre infraestructura, para que sea viable la estructura de costos debe ajustarse por otro componente para compensar la mayor incidencia del costo de producción. Normalmente éste es el costo de la tierra, resultando que las áreas más marginales, por productividad, lejanía a los puertos o deficiencias de transporte a estos, son aquellas con menor valor de la tierra. Al igual que en las comparaciones con la soja o los fertilizantes, hay profundas diferencias de precios de fletes entre los países (Tabla 5).

Tabla 5. Costo de flete a puerto en distintos países MERCOSUR, en US \$ por km/ t.

País	Valor Flete	Fuente
BRASIL:	\$ 0,115/t.km	www.abiove.com.br ; www.transportes.gov.br
ARGENTINA:	\$ 0,071/t.km	(CATAC, 2008) www.transporte-de-carga.catac.org.ar
PARAGUAY:	\$ 0,064/t.km	CAPECO) *
BOLIVIA:	\$ 0,023/t.km	FundaCruz) *

*: Debe contabilizarse el flete internacional a través de Argentina, Brasil ó Perú para alcanzar los puertos marítimos.

La incidencia del costo de los fletes en el transporte de los granos es muy importante y en Sudamérica es prácticamente toda por camión, ya que el FFCC o las barcazas son proporcionalmente escasas en relación al volumen transportado. El impacto es directo en las dos vías: en la sacada del grano a puerto y en el arribo del fertilizante a la finca. Si bien es práctica común usar el mismo transporte de granos hacia el puerto aprovechando el retorno con fertilizantes, el ahorro no supera el 50 % del flete de ida o vuelta. Por lo tanto, cada 100 km de distancia en el caso de Argentina, el deterioro es de \$ 10.5/t, (\$ 7 menos del precio del grano y \$ 3.5 mas del precio del fertilizante, es decir su relación de intercambio aumenta unos 1.1 kg de soja/kg de P adicionales que el productor situado a la vera del puerto o las fabricas de Rosario en el caso de Argentina. En el caso de Brasil el deterioro es del 5 al 7 % por cada 100 km, es decir el costo de reposición aumenta \$ 0.35 por cada 100 km de distancia de los puertos. Estos cálculos no toman en cuenta los incrementos de tarifas por los peajes, cuyo impacto es significativo según las rutas.

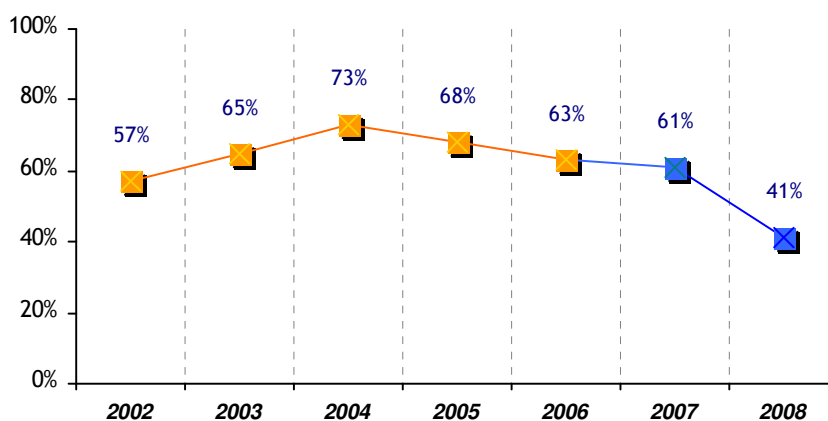
Consecuencias

La evolución de los precios de los últimos meses de los fertilizantes o granos, tuvieron correlato con muchos otros insumos y servicios. Un claro ejemplo fue el precio internacional del glifosato o de la atrazina, herbicidas ampliamente usados en soja y en maíz respectivamente.

Por esa razón, la consecuencia más directa fue la destrucción de demanda, es decir la menor utilización de insumos. La figura 5 muestra la evolución del porcentaje de productores que utilizaron fertilizantes en soja, sobre una muestra de 800 en la región pampeana. La caída es mucho mayor que la registrada en uso de fertilizantes en Brasil, estimada entre 4.5 y 6 %¹. Es obvio que los productores comenzaron a hacer un uso más eficiente de los nutrientes (vía monitoreo de sus balances de nutrición, análisis de suelos, etc.) al comenzar a deteriorarse sus relaciones de precios con la soja. Es posible inferir también que lo mismo haya ocurrido con otros insumos, aunque sean imprescindibles para el proceso productivo. Por ejemplo, disminuir el número de aplicaciones de agroquímicos o las dosis de uso. Dada la naturaleza extensiva de los cultivos de granos en Sudamérica, esas estrategias generan economías de escala que impactan en los costos.

Sin embargo el costo macroeconómico y ambiental real, de esta disminución en el uso de insumos no se conoce ya que la soja aun esta en el campo. Al momento de escribir este trabajo, la sequía en las principales zonas productoras inducía importantes disminuciones en los rendimientos promedio de soja. Por lo que el efecto del menor uso de fertilizantes en la productividad podría quedar disimulado por el impacto de la sequía. Es decir, los productores habrían tomado una decisión correcta al retacear el uso de fertilizantes (y su gasto de producción) ante precios (y rendimientos) deprimidos.

Figura 2. Evolución del uso de fertilizantes en Soja en Argentina. Porcentaje de usuarios de fertilizantes sobre el total de productores de soja muestreados para cada campaña. (ICASA – FERTILIZAR. 2007/8 y 2008/9 Estimados).



¹ Comunicación Personal. E. Daher (ANDA)

Consideraciones Finales

A pesar de ser vistos como una unidad en los mercados globales, los países que componen el MERCOSUR poseen muy diferentes estructuras de costos de producción de granos, derivados de la fertilidad de sus suelos, infraestructura, impuestos y macroeconomía, en suma de distintas ventajas comparativas y competitivas.

Por ende, la incidencia de los fertilizantes es muy diversa e impacta de muy diferente manera ante cambios en las relaciones de precios.

Asumiendo como herramienta de análisis el costo de reposición de nutrientes por tonelada de grano producido, los costos son holgadamente compensatorios, aun en las condiciones de relaciones de precios mas desfavorables entre nutriente y grano, producto de los desacoples en la cadena de provisión y momento de uso.

No obstante, la asignación de unidades monetarias a los distintos factores del proceso productivo debe distribuirse entre varios recursos e insumos; tendiendo a que la preferencia descansa en asignarlos al insumo que resulta en el mayor retorno por el capital invertido. Normalmente en aquellos más imprescindibles para producir.

En la opción de asignar a aquellos fijos, o que no dependen del nivel de producción, y a aquellos cuyo nivel afecta el nivel de producción, es obvio que se satisfacen los primeros. Ante recursos escasos, o relaciones de precios muy desfavorables, los fertilizantes se aplican principalmente en las situaciones de '*respuesta*' (deficiente ó sector I). Por eso suelos como los de Brasil la demanda de fertilizantes tiende a ser inelásticos a las variaciones de precios y los de Argentina son elásticos a los precios.

La pregunta del título no es posible responder con una única cifra ni siquiera considerando las ecuaciones para cada país. En el caso de la reposición y situaciones de Argentina valores de 10 kg Soja/ kg P superiores a la media histórica de 5 – 6, provocan situaciones de destrucción de demanda, disminuyendo los niveles de uso. En el caso de Brasil, con una menor elasticidad al uso de fertilizantes y un mayor peso de los fertilizantes en el costo de producción, el quiebre se con valores superiores de 20 kg Soja/Kg (P + K), superiores a los 15 históricos produce efecto similar pero de menor magnitud.