

Título: Estudio del modelo de toma de decisiones para la compra de fungicidas para su aplicación en la soja en la Argentina y la inducción de la elasticidad de la demanda con el fin de definir una estrategia de precios que permite la maximización de los beneficios monetarios para las empresas productoras de agroquímicos.

Autor: Ingmar Baus

Director: Lic. Gerardo Tapia

Fecha: 2011.06.21

Tema: En la Argentina la producción de granos es una de las industrias más importantes y, dentro de ésta, la producción de soja es la más importante. Entre los productos que se aplican sobre cada hectárea de soja sembrada el grupo de productos que tienen una alta diferenciación son los fungicidas con márgenes relativamente buenos.

Sobre todo para empresas con fuerte inversión en investigación y desarrollo es crucial maximizar beneficios fijando correctamente los precios de los non-commodities para generar un cash flow positivo que amortiza las inversiones realizadas.

La fijación de precio como resultado de un exhaustivo análisis es sumamente importante ya que de los clásicos 4 p's del Marketing (product, price, placement, promotion), tres apuntan a la generación de valor mientras solo la fijación del precio coherente permite capturar el valor generado. En este trabajo se va a hacer un análisis cuantitativo (análisis de regresión) del mercado para identificar dependencias entre los diferentes indicadores del mercado. El objetivo es identificar los factores más importantes que se tienen que respetar en la hora de fijar un precio. Por último se busca cuantificar la importancia de cada factor en el conjunto completo de factores.

1. Introducción (Extensión entre 1 y 2 carillas)¹

En la Argentina la producción de cereales es una de las industrias más importantes. El área sembrada de soja excede el 50% del total del área en producción agrícola. Entre los productos que se aplican sobre cada hectárea de soja sembrada (adyuvante, tratamiento de semillas, fertilizante, herbicida, insecticida, fungicida) el grupo de productos que tienen una alta diferenciación son los fungicidas con márgenes relativamente buenos, lo cual hace que este mercado sea muy interesante para un análisis de elasticidad de precios. Además, todavía no es un mercado que experimenta una importante guerra de precios entre un gran número de empresas proveedoras. Sabiendo que la decisión de compra de insumos no solamente pasa por el precio surge la cuestión en cuánto influyen otros factores como el precio del grano, la retención a la exportación y otros factores en la decisión de compra del productor agropecuario. El objetivo de la tesis es detectar estos factores influyentes y cuantificar su impacto lo cual permitirá aislar el impacto del precio.

En cada venta el beneficio para el vendedor es maximizado si el precio percibido por el comprador es igual al valor percibido por el comprador. Las empresas que no tienen o no pueden tener una estrategia de precios 1 a 1 maximizan sus beneficios en función de la demanda agregada, los cambios en la demanda y los costos del producto. Los oferentes que conocen el cambio en la demanda agregada por un producto frente a un cambio en el precio del mismo, es decir, la elasticidad de la demanda, pueden determinar el precio óptimo en términos de maximización de beneficios monetarios. Para la mayoría de las empresas que pueden definir los precios de sus productos libremente se presenta entonces el problema de la mensurabilidad de la elasticidad de la demanda, porque no es conveniente preguntar directamente al comprador porque éste difícilmente está en condiciones o dispuesto a contestar cuánto va a comprar más o menos frente a un cambio de precio; de lo contrario, es probable que responda en función de su propia estrategia de influir en el precio. Además, juicios de expertos de mucho conocimiento de mercado, raras veces pueden ser una fuente fiable para este tipo de información, ya que los mercados suelen ser demasiados complicados como para hacer una predicción de, por ejemplo, qué cantidad se va a dejar de vender por subir el precio por un 1%. Por último, el conjoint analysis puede dar resultados fiables en términos de qué importancia tiene el precio en la toma de decisión de compra. Sin embargo, difícilmente ayuda a determinar con claridad la elasticidad de precio.

¹ Tamaño de letra Arial 12. Espaciado 1,5

Más allá del problema general de la mensurabilidad de la elasticidad, en el mercado de fungicidas para la soja se presenta el problema del ciclo de vida de producto acortado. Los patentes de ingredientes activos y formulaciones vencen a los 20 años y generalmente después de la caída de patente se empiezan a producir y vender genéricos cuyo principal argumento de venta es el precio y que interfieren fuertemente en la política de precio de los innovadores de productos. Teniendo en cuenta que un fungicida en soja se aplica una sola vez por año, hay poco más que 20 oportunidades para la fijación de precio de tal forma como para amortizar costos de investigación y desarrollo del producto en cuestión

El mercado de fungicidas, mezclas de triazol y strobilurina, todavía no vio esta presión sobre los precios, debido a que los productos fueron patentados fines de los 1990. Por ende, quedan unos 10 años para las empresa para recuperar su inversiones y financiar investigaciones y desarrollos mediante una fijación de precios coherente, antes de que crezca el riesgo de competidores entrando en el mercado. El problema, entonces, consiste en encontrar una manera matematica para determinar el impacto del precio de fungicidas para poder tomar decisiones de precios razonables en terminos de rentabilidad y disponibilidad de productos .

2. Antecedentes y Planteo teórico (Extensión no más de 2 carillas)

El planteo teórico incluye la **elasticidad de la demanda**, el **modelo de las 5 fuerzas según Porter** y el análisis matemático in forma del **análisis de regresión**. Para estructurar la investigación o los datos levantados en este trabajo serán definidos jugadores, factores e indicadores.

Conocer la **elasticidad de la demanda** significa (ceteris paribus) ser capaz de predecir la magnitud de los cambios en la demanda agregada ante una variación en los precios. Esto a su vez permite calcular el precio ante el cual un incremento marginal del mismo conduce a una disminución marginal en el beneficio total. El cálculo adecuado de la **elasticidad de la demanda** se basa en al menos dos escenarios donde el precio difiere, mientras que todas las demás variables se mantienen iguales (ceteris paribus), Sin embargo, esto es muy difícil de encontrar en la vida real. En el mercado objeto de esta investigación hay varias variables que influyen constantemente en la decisión de compra de manera que es difícil calcular la elasticidad de la demanda de inmediato a partir de datos de campo. Estas variables distorsivas, son por ejemplo, el rendimiento esperado de las plantaciones de soja, así como el valor de mercado de la cosecha. Estos fenómenos que impactan en la demanda de fungicidas serán categorizados y cuantificados en este trabajo con el fin de basar un análisis de regresión lineal de los datos hallados. La regresión lineal establece una función que explica un valor objetivo (y_i) (= demanda agregada) en función de diversas variables independientes (x_i) (por ejemplo, el precio de fungicidas, rendimiento esperado, el precio de la soja del mercado, etc.) De este modo a todos los factores que influyen en la toma de decisiones se les asigna un coeficiente (β), que describe el impacto de cada factor en la demanda agregada.

La siguiente terminología se utiliza en este documento para estructurar el enfoque científico. Un **jugador** es una persona o entidad que a través de sus acciones, omisiones o condición interfiere en el mercado considerado y/o su construcción. Las Acciones, omisiones y condiciones de los jugadores son los llamados **factores** y son medidos por los **indicadores**. Factores e indicadores puede ser lo mismo, dependiendo del nivel de abstracción. La medición de los factores a través de indicadores es importante para la solución estadística del problema planteado. Los indicadores pueden ser de cualquier nivel de medición (nominal, ordinal, intervalo de relación, y absoluta).

En su **modelo de las cinco fuerzas**, Michael Porter ofrece un enfoque para analizar el nivel de competencia de una determinada industria. El modelo organiza las fuerzas que influyen en una compañía tomando parte de la industria analizada y en la que cualquier jugador puede llegar a querer cambiar en beneficio propio. Según define éste modelo, una compañía en un entorno competitivo debe atender el poder de negociación de precios de los proveedores, expresado en términos de precio, cantidades, calidad de productos y requisitos y condiciones. Competidores potenciales pueden influenciar la competitividad de la industria a través de nuevas capacidades y el deseo de ganar participación en el mercado, posible reducción en el nivel de precios y márgenes de beneficio. La rivalidad entre competidores varía dependiendo de sus objetivos y la estrategia elegida, normalmente definida por las 4 "P"s del marketing. Los compradores ejercen su poder presionando a la baja de los precios, exigiendo productos y servicios de mejor calidad y haciendo que los competidores se enfrenten entre ellos. Productos sustitutos pueden limitar los márgenes de beneficios de la industria mediante la presión de precios sobre los productos a ser sustituidos.

3. Materiales y Métodos (Extensión no más de 1 carilla)

El estudio está ubicado en el clásico Marketing Mix (los 4 p: product, price, placement, promotion). En este modelo el único variable que es responsable para la captura de valor es el precio, mientras los otros 3 están dirigidos a la creación de valor. La aplicación de los resultados se integra tanto en el manejo de ciclo de vida de productos como en la estrategia de producto y la estrategia competitiva (Michael Porter).

Se aplicarán herramientas estadísticas para analizar el grado de correlación de los factores encontrados y la variable dependiente. El análisis se va a ejecutar de la siguiente forma:

- (1) Explicación de la cadena de valor.
- (2) Descripción de fuerzas que ejercen los jugadores de la cadena en la toma de decisión de compra de fungicidas.
- (3) Establecer medidas para la cuantificación de los factores en la decisión de compra.
- (4) Búsqueda de fuentes y control de la información en términos de calidad.
- (5) Búsqueda de dependencia de factores identificados y limpieza de base de factores.
- (6) Análisis de regresión.
- (7) Interpretación de resultados.

Como fuentes se usaran fuentes internas de una de las empresas participantes en el mercado analizado (datos del mercado, etc.), fuentes externas como diarios y revistas especializadas en la industria agrícola para explicar la estructura del mercado y por último estudios de mercado públicamente accesibles. El ultimo tipo de fuente son institutos y organizaciones oficiales, sobre todo para completar la base de información para el análisis de regresión.

4. Resultados y Discusión (Extensión entre 1 y 2 carillas)

Matemáticamente hablando es posible encontrar relaciones virtualmente perfectas entre los factores de análisis y los volúmenes reales de ventas. Sin embargo, éstos resultados han sido obtenidos mediante el incremento artificial del número de factores, del aumento del grado de predeterminación y conduciendo variables exógenas que resultaron en buenas aproximaciones matemáticas de las ventas reales que carecían de viabilidad lógica. Lo que hemos podido observar a lo largo de nuestro trabajo es que las ecuaciones simples con cierto grado de predeterminación y un pequeño máximo de guías no alcanzan grados de proximidad demasiado altos en términos de la suma de los errores cuadrados, lo que conduce a asumir que la cantidad de factores tomados considerados son demasiado pocos.

Del resultado podemos observar que la ecuación más adecuada para aproximar ventas reales es una función lineal. Ecuaciones cuadráticas, cúbicas o cuárticas no han podido mostrar buenos resultados y casi nunca mejores resultados que la ecuación lineal. Todos los resultados mejoraron significativamente mediante la suma de dummies mensuales temporarios. Esto era de esperarse debido a la temporalidad del negocio y el enfoque de las ventas concentradas en pocos meses a lo largo del año.

Excluir a los 16 primeros meses posteriores a la introducción del producto al mercado también trajo importantes mejorías a la calidad de los resultados, ya que los elevados picos observados en el periodo mencionado apenas podían ser explicados por uno de los factores listados y en consecuencia distorsionaban el análisis.

Finalmente, en ningún análisis el precio fue el factor de definición más importante para determinar el volumen de ventas. Un análisis aislado del precio y volumen demostró, sin embargo, una determinada relación entre el precio y el volumen de ventas. Todavía, comparando los resultados de analizar sólo los factores temporarios versus los factores de precio y estacionales uno puede concluir, que los factores estacionales son más importantes que el conjunto de precios.

La lección más importante mostrada por éste trabajo es que el precio nunca fue el factor más importante que determina el volumen de ventas. Especialmente en discusión entre la gente de los departamentos de Marketing y el de Ventas, el factor precio es un tema ampliamente discutido, ya que las gente del departamento Comercial normalmente pretende bajar los precios para alcanzar los objetivos de volumen de ventas, mientras que Marketing pretende mantener el precio de manera de alcanzar los objetivos de rentabilidad. En éstas discusiones una visión objetiva como la que presentamos en éste trabajo puede ayudar a relativizar el impacto del precio. De la mano de éste hallazgo va la

importancia de comprender mejor el modelo de decisión de los agricultores. Los tomadores de decisión precio-producto deberían estar al tanto de los factores que impactan una decisión de compra y su relativa importancia. Esto requiere mayor atención por parte de las compañías en los agricultores y entender mejor los factores que impactan en sus decisiones. Debe entenderse bien que rol e impacto tiene cada eslabón de la cadena de valor de la industria sobre la decisión de compra y en última instancia la rentabilidad de los distribuidores de agroquímicos.

Por último hay que señalar, que la comprensión del modelo de decisión de los agricultores para la compra de fungicidas muy probablemente ayude también a aumentar la eficiencia en la decisión de fijación de precios para otros productos de la misma categoría (herbicidas, insecticidas, el tratamiento de semillas), de productos complementarios (por ejemplo semillas y la tierra) y productos de otras categorías totalmente diferentes (como seguros y maquinaria).

5. Conclusiones / Recomendaciones (Extensión hasta 1 carilla)

En cuanto a la necesidad de datos confiables para establecer un modelo estadístico eficiente, el autor recomienda buscar la cooperación entre industrias diferentes, pero relacionadas. La calidad del resultado del análisis estadístico en términos de cuadrados residual se beneficiará de esta cooperación si todos y cada uno de ellos puede contribuir con diferentes grupos y tipos de datos que se complementen el uno al otro.

Por ejemplo si una compañía de seguros fuese capaz de agregar mayor detalle a éste trabajo a través de información concreta sobre daños y pérdidas causados por condiciones climáticas adversas. De la misma manera fabricantes de maquinaria agrícola, compañías de semillas, contratistas, terratenientes, etc. podrían agregar un mayor nivel de detalle. Por otro lado, debido a la naturaleza del estudio, todas las industrias esperarían poder beneficiarse de una explicación matemática basada en el modelo de decisión de los productores agrícolas. A la larga este modelo podría ser expandido a otros cultivos y luego de establecer una ecuación básica, podría además ser expandido a otras regiones y continentes.

El análisis adicional tiene que empezar con la calidad de los datos. Factores que no han sido considerados pero deberían serlo tales como actividad de los competidores tales como inversión en publicidad, actividades de marketing en el mercado, reputación de sus marcas y presencia en los medios. También más información sobre el comprador y especialmente información de campo ayudará a un análisis más profundo. Especialmente importante es el coeficiente de riesgo del desarrollo de hongos, expresados en horas de humedad y temperatura necesaria.

Otra área de mejoras es el número de observaciones. Este análisis ha sido basado en solo 43 observaciones y 13 factores. Un incremento en el número de observaciones mediante la obtención de información diaria conducirá a mejores resultados ya que la relación entre los factores y resultados ganará relevancia estadística.

Por último las ventas mostradas son las ventas de la industria química a los Agricultores. Otro punto de mejora consiste en obtener información sobre la aplicación del producto en el campo. Se asumió en éste trabajo que los fungicidas vendidos a un distribuidor son rápidamente vendidos a los agricultores, quienes luego lo aplican directamente en el campo. En un análisis futuro ésta suposición debe ser revisada y la base de datos adaptada a este hecho.

6. Bibliografía

- Adecoagro y El Tejar van por más hectáreas. La Nación, 7th January 2008
- Arrendamientos agrícolas: Margenes Agropecuarios, 281 (2008): p. 67.
- Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. “Estimaciones Agrícolas Mensuales” [online]. Cifras oficiales de 1997 hasta 2007. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/> [visited: January 3, 2009].
- Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Estimaciones Agrícolas / Informes por cultivo – Ficha Resumen (online) (Buenos Aires, Argentina), www.sagpya.gov.ar (accessed: 2009/01/31).
- Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Exportaciones e importaciones (online) (Buenos Aires, Argentina), www.sagpya.gov.ar (accessed: 2009/02/01).
- Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Estimaciones Agrícolas Mensuales - Cifras oficiales al 20/08/2008. Buenos Aires, Argentina : The author, 2008. 6 p.
- Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Estimaciones Agrícolas Mensuales - Cifras oficiales al 21/01/2009. Buenos Aires, Argentina : The author, 2008. 8 p.
- Avendaño, F., Marketing manager BASF S.A.. Telephone interview from August 25th 2008.
- BASF SE (Ludwigshafen am Rhein, Germany). Report 2007: Shaping the future. Ludwigshafen am Rhein, Germany : The author, 2008. 228 p.
- BASF Argentina S.A. (Buenos Aires, Argentina). Internal document - Crop Strategy Soybean, 2008.
- Bayer AG (Leverkusen, Germany). Bayer annual report: Science for a better life. Leverkusen, Germany : Ute Bode, 2008. 239 p.
- Bertello, Fernando. Capitalizaron la firma agrícola El Tejar con US\$ 50 millones. La Nación, 27th July 2007.
- Bolsa blanca: otro paso en el combate. Infocampo, 172 (2007): p. 2.
- DuPont (Wilmington, USA). Dupont 2007 annual data book. USA : DuPont Investor Relations, 2008. 44 p.
- El costo de labores agrícolas. Margenes Agropecuarios, 281 (2008): p. 42.
- El dolar soja. Margenes Agropecuarios, 281 (2008): p. 1.
- El paro del campo llegó a la Justicia. La Nación, 27th March 2008.

Food and Agricultural Organization of the United Nations. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. April 2006.

Fuerte presión para debatir en el Congreso las retenciones móviles. Ambito Financiero, 20th June 2008.

Ruiz, Rafael M.: El paro del campo impactó en la recaudación de marzo. La Nación, 2nd April 2008.

Soja de 1a.: Costos y márgenes. Margenes Agropecuarios, 281 (2008): p. 34.

Monsanto Company (St. Louis, USA). Annual report 2008. St. Louis, USA : The author, 2008. 106 p.

Nagle, Thomas T.; Holden, Reed K.: Estrategia y tácticas de precios – Una guía para tomar decisiones rentables. 3rd ed. Madrid, Spain : Pearson Educación S.A., 2005. 430 p.

Pagani, Alejandro. Marketing manager, BASF Argentina S.A.. Personal interview on August 25th 2008.

Pancelli, Ricardo. Registration and Governmental affairs manager, BASF Argentina S.A.. Personal interview on June 1th 2009.

Anzini, Mariano. Marketing manager, BASF Argentina S.A.. Personal interview on June 1th 2009.

Porter, Michael E. Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors. New York, USA : The Free Press, 1980. 396 p.

Precios, costos y retenciones, Soja de 1a.: Margenes Agropecuarios, 281 (2008): p. 53.

Steinhausen, D.: Multivariate Verfahren - Nach Vorlesungen von Prof. Dr. Detlef Steinhausen, ausgearbeitet von Dipl.-Betriebswirtin Silke Bücken; University of Applied Sciences Münster; 2003. 237 p.

Syngenta International AG (Basel, Switzerland). Annual Review 2007. Basel, Switzerland : The author, 2008. 40 p.

The Dow Chemical Company (Midland, USA). The Dow Chemical Company 2007 Corporate Report. Midland, USA : The author, 2008. 22 p.

Wessa, P. 2009. Free Statistics Software, Office for Research Development and Education, version 1.1.23-r4, URL <http://www.wessa.net/>