

EFFECTOS DEL LIBRE COMERCIO EN LA AGRICULTURA BOLIVIANA

Lic. Julio Vargas Porcel*

Lic. Claudia Montecinos Borda**

Septiembre, 2009

RESÚMEN

El objetivo de este documento es analizar el efecto de la liberalización comercial en la producción agrícola de Bolivia. De acuerdo a esto la variable explicativa central para las fluctuaciones en la producción es la apertura comercial, pero además se incluyen los efectos de la estructura productiva agrícola a nivel micro, considerándose variables como los insumos básicos, el nivel tecnológico, la proporción PEA / Tierra arable, y un set de variables de control que explican cambios importantes en la producción. La hipótesis plantea una relación funcional negativa entre la magnitud de la apertura comercial y la producción agrícola de diferentes subsectores, que se prueba utilizando los modelos econométricos de MCO y el SUR sobre una muestra con información anual de las variables económicas consideradas por un período de 41 años, es decir durante el período 1961-2002.

*Licenciado en Economía de la UMRPSFXCH, investigador de la Fundación Intercultural Nor Sud, Director Ejecutivo de la ONG CREDI FUTURO; fundador y miembro del Directorio de la ONG CREDI FUTURO; actualmente Director Departamental del INE CBBA.

**Licenciada en Economía de la UMSS; investigadora del PROMEC; IESE; CEPLAG; actualmente trabaja como Técnico de la actividad económica en el INE CBBA.

1 INTRODUCCIÓN

La década del 70 fue un periodo de auge económico, no solo por el entorno internacional positivo tanto para la minería como para la explotación hidrocarburífera, sino también por el auge de la región cruceña, que significó una importante transformación en la estructura política y económica del país, puesto que este sector representa una importante fuente de poder económico y político fuera de las regiones tradicionales del Altiplano y los Valles; es entonces cuando Bolivia por primera vez se convirtió en exportador de productos agrícolas azúcar y algodón especialmente *

En esta década la participación del sector agropecuario fue aproximadamente de un 19.4% y el PIB del país tuvo un crecimiento promedio de 5.6%, crecimiento que se debe más a factores coyunturales* que a un verdadero fortalecimiento de la economía, por lo que a partir de 1977 esta tendencia comienza a revertirse.

Es así que en la década del setenta el modelo de sustitución de importaciones pretendía lograr el desarrollo económico a través del incentivo a las industrias y para ello creó una economía fundamentalmente proteccionista, que apoyada en el rol estatal no permitió el libre funcionamiento de las fuerzas de mercado, lo que manifestó en una escasa producción y exportación de bienes transables. Carlos Arze (1991)

La excesiva intervención estatal provocó que la inversión pública tenga rasgos antieconómicos en el sentido de que implementó un sistema de subsidios generalizado que distorsionó su relación en el mercado, por otro lado también generó déficit fiscal y afectó desfavorablemente a la asignación de recursos, la competencia y la eficiencia de la producción nacional.

Los factores externos que surgen en los primeros años de la década del 80, también fueron una causa fundamental para el agravamiento de la crisis, dichos factores fueron: la elevación de las tasas de interés en el mercado financiero internacional y la disminución de los precios de los minerales, especialmente el estaño, a nivel internacional. El efecto inmediato fue el

* La Planificación ¿Instrumento de Desarrollo en Bolivia?, Inés Bustamante, 2000, Pg 34

* Entre los factores coyunturales se puede mencionar el Boom del petróleo que tuvo como consecuencia una sobre oferta de crédito con bajas tasas de interés a los países de América Latina y entre otros factores también se puede mencionar el incremento de los precios de los minerales principalmente, el estaño

deterioro de los términos de intercambio, déficit en la Balanza de Pagos y una incontrolable fuga de divisas (por concepto de Servicio de la Deuda). Internamente el efecto de las continuas devaluaciones, los incrementos en las tarifas públicas y en otros precios, aumento de los salarios y las tasas de interés conducen a nuevas alzas en los precios.

Entonces bajo esta situación de crisis se decreta el Decreto Supremo 21060; este modelo económico vigente en Bolivia se implementa en 1985 cuando el gobierno del presidente Víctor Paz Estensoro promulga una serie de medidas contempladas en la NPE (Nueva Política Económica) destinadas a detener la hiperinflación de los años 1984-1985 producida en el gobierno del entonces presidente Hernán Siles Zuazo.

Con este decreto se logra la estabilización macroeconómica, expresada en bajas tasas de inflación y un relativo equilibrio externo que se ha reflejado en un nivel adecuado de las reservas internacionales, pero no ha logrado un crecimiento económico sostenido ni el desarrollo de sus exportaciones.

En este modelo se puede distinguir tres etapas Gabriel Loza (2002), estas son:

El modelo tuvo componentes ortodoxos y heterodoxos; ya que si bien este decreto estaba relacionada con una mayor apertura comercial todavía se mantenían algunos instrumentos de la vieja política comercial como ser: aranceles, cuotas de importación, etc.

2. La segunda etapa está basada en el Decreto Supremo 21660 con este decreto la política comercial definió una protección uniforme a la producción nacional con un programa de desgravación gradual que debería terminar en un arancel específico de 10% para todos los productos y por otra lado se determinó una compensación selectiva a las exportaciones no tradicionales y se instruyó la adhesión de Bolivia al GATT.

Finalmente la tercera etapa esta caracterizada por la aceleración de la apertura importadora a partir de 1990 llegando bruscamente a uniforme del 10% y a través de la Ley de Inversiones se eliminó toda restricción a las importaciones y durante los años noventa se aceleró la apertura intraregional de las importaciones mediante la suscripción de Bolivia en acuerdos recíprocos con Chile, México y el MERCOSUR.

2 BREVE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Diversos estudios se han realizado sobre el impacto de la apertura comercial en las economías de los países. Estos efectos son heterogéneos de un país a otro, es decir, que varía de acuerdo a las características de desarrollo de un determinado país y el grado de apertura comercial que presenta.

Los estudios relacionados con la apertura comercial y el sector agrícola, demuestran que el principal mecanismo de relación está dado a través de los precios de los productos agrícolas. Así, Thomas W. Hertel, Roman Keeney y Ernesto Valenzuela (1999), Dimaranan, Hertel, y Keeney, (2003) analizan el efecto de la liberalización comercial en la volatilidad de los precios de ciertos productos agrícolas, aunque concluyen que el impacto de los precios es muy complejo y varía sustancialmente por tipo de bien, y de acuerdo al grado de desarrollo de un país: países en desarrollo y países ricos con regímenes de subsidio.

En estudios recientes de la volatilidad del precio, Gilbert (2003) estima la desviación estándar de año con año de los cambios de los precios sobre el periodo 1961-2002 y concluye que existe una mayor volatilidad en los precios agrícolas debido a la apertura comercial, el encuentra que estas fluctuaciones son mas grandes que el incremento promedio encontrado en estudios anteriores Cline (2003) sugiriendo de esta manera que existen otros factores que pueden jugar un rol mas importante en estos mercados que la política comercial.

Por otro lado, Panagariya (2002), analiza el impacto de la liberalización del comercio agrícola en la seguridad alimentaría de los países en desarrollo. Conceptualiza la seguridad alimentaría desde el enfoque que admite a las importaciones como fuente de oferta, a diferencia de otros enfoques que excluye las mismas y concluye que la liberalización incrementara los precios de los items de alimento ocasionando que los países en desarrollo gasten un monto desproporcionalmente alto de sus ingresos en la compra de estos items. La mayor parte de los beneficios por este tipo de liberalización se acumularían para los exportadores potenciales de estos productos que son países en desarrollo relativamente ricos concentrados en Asia y América Latina

Otros autores estudian la manera de encarar la apertura comercial comparativamente, contrastando políticas comerciales aplicadas tanto por los países subdesarrollados como por los desarrollados. De esta manera, autores como Jessi Lankoski (1997), encuentran que existe una tendencia general a subsidiar y proteger a los agricultores especialmente en los países desarrollados lo que no sucede con los países en vías de desarrollo. El objetivo de los primeros ha sido tener seguridad alimentaria y mantener un cierto nivel de ingreso de los agricultores.

Resultado idéntico encuentra James Boyce, (1999) sosteniendo que un factor importante a considerar dentro de este proceso es que los países desarrollados al subsidiar a su agricultura tienen como efecto un exceso de producción que influye en el descenso de los precios agrícolas de los países desarrollados, afectando a la producción agrícola

Según Moham Rao (2002), el desequilibrio de los precios ante la apertura comercial comprueba que si bien se incrementó el comercio de bienes agrícolas, lamentablemente éste no estaba acompañado de un equilibrio de precios entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, generándose así una asimetría y consecuentemente - como los países desarrollados tenían precios más bajos debido a los subsidios - los países en desarrollo se vieron obligados a subir sus precios (internos), afectado de esta manera a los consumidores.

Otros autores se concentran en explicar las tendencias de cambio en las estructuras productivas de los países a causa de la apertura comercial, según Eugenio Díaz-Bonilla, Sherman Robinson, Marcelle Thomas, Yukitsugu Yanoma (2002), algunos cambios significativos incluyen la orientación de las exportaciones de los países en desarrollo hacia los “oilseeds, frutas y vegetales” reemplazando sus exportaciones tradicionales de azúcar, café y cocoa.

Finalmente, Xinshen Deao (2002) sostiene que en general los efectos que puede tener el libre comercio en la agricultura es que los ingresos de los productores agrícolas bajen en términos reales y nominales.

Por otro lado, pocos estudios se han realizado sobre los efectos de la apertura comercial en las variables económicas de Bolivia, y mucho menos sobre el efecto en el sector agrícola, de entre estos se encuentra Pérez M (2003), quien intenta establecer las consecuencias de la

apertura comercial y de la liberalización de precios en el sector agropecuario campesino de la región andina, a través del análisis del comportamiento histórico de la producción campesina, sus precios, los ingresos y el comercio exterior, desde que rige el PAE en Bolivia; este autor concluye que a través de la apertura comercial y de la liberalización de precios, se tuvieron cambios importantes negativos en la producción, el consumo, el empleo y los ingresos económicos del sector campesino andino. Sin embargo, este estudio considera solamente el sector andino, además que su análisis está basado en técnicas unidimensionales que no permiten sacar conclusiones causales sobre el efecto de la apertura comercial. Así, este estudio pretende constituirse en una contribución a esta discusión mediante un estudio más íntegro que considera el comportamiento de los diferentes productos en el tiempo, las características de sus estructura de producción y emplea técnicas más avanzadas que permiten obtener conclusiones más acertadas.

3 LOS EFECTOS DE LA APERTURA COMERCIAL EN LAS VARIABLES ECONÓMICAS (MODELO TEÓRICO)

La modelización teórica del ajuste de la economía ante la liberalización o apertura comercial es contraria a los efectos que propugna la teoría proteccionista basada en la aplicación de aranceles y restricciones, con objeto de lograr determinados objetivos económicos.

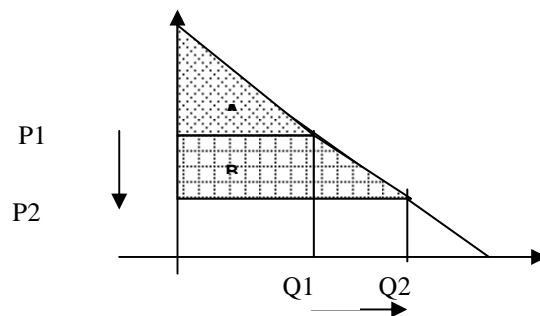
Según Krugman (1998), el objetivo del arancel es proteger a los productores nacionales frente a bajos precios resultantes de la competencia de la importación, así, la aplicación de aranceles, incrementa los precios. Esto significa una ganancia para los productores ya que sus beneficios aumentan y los consumidores retraen sus compras o consumen menos. Si se elimina cualquier tipo de restricción al libre comercio como son los aranceles o se aplican políticas de carácter comercial que induzcan a esta situación, el efecto inmediato será la reducción de los precios internos ante la competitividad en precios y calidad de los productos importados.

Considerando estas relaciones en el sector agrícola, existen autores que esperan efectos positivos de la apertura comercial. Según Driven (1997), los efectos esperados de la aplicación de las políticas de apertura comercial (y liberalización de los mercados internos) son el crecimiento del sector agropecuario en su conjunto y la reorientación de los recursos del sector, esto dado que disminuyen las ineficiencias inherentes a la existencia de precios

controlados, subsidiados o fuertemente gravados, así como las fluctuaciones de las políticas y lo discrecional de su aplicación

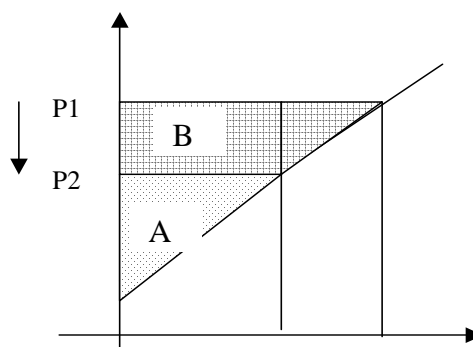
Esta misma autora sostiene que los efectos de la apertura dependen de la situación inicial de los precios internos con respecto a los precios internacionales. Si el precio de determinado producto es más alto que el internacional, la apertura comercial debería favorecer a los consumidores por la reducción de los precios internos (gráfico Nro 1), e inducir a los productores a introducir mejoras en sus sistemas de producción. Así, su sostenibilidad en el mercado dependerá de sus capacidades competitivas y de los factores necesarios para ello.

El siguiente gráfico muestra el efecto de la apertura comercial en los precios y volúmenes de producción a nivel interno.



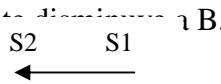
Al precio P1 el consumidor tiene una cantidad demandada de Q1 y su excedente estaría dado por el área que esta debajo de la curva de la demanda (A), la apertura comercial tendría como efecto un decremento en los precios, es decir se pasaría de P1 a P2, y se tendría como resultado también un incremento en la cantidad demanda de Q1 a Q2, por tanto el excedente del consumidor sería A+B. Esta situación resulta ser favorable para los consumidores ya que a bajos precios podrán incrementar su cantidad demandada.

A su vez el efecto de la apertura comercial en el productor estaría dado por:

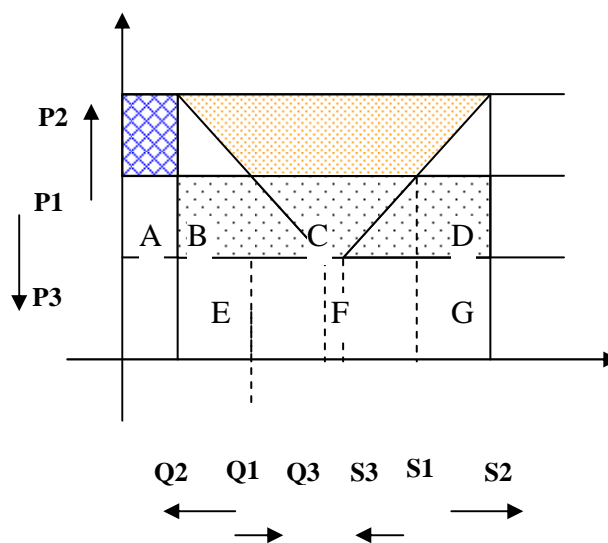


S

En una situación inicial los productores tienen un precio de P_1 y una cantidad ofertada de S_1 , en este caso tienen los productores un excedente de $A+B$ que es el área que está por encima de la curva de la oferta, con la apertura comercial los precios bajan de P_1 a P_2 y el área que se genera como un excedente del productor disminuye de S_1 a S_2 , por tanto los productores se ven desincentivados a producir por lo que su excedente disminuye a B .



Ahora, por ejemplo si Bolivia decidiese aplicar subsidios a su producción se tiene la siguiente situación:



De acuerdo a la teoría en caso de que Bolivia aplique subsidios; al precio P_1 se tiene una cantidad demandada Q_1 y una oferta S_1 ; con los subsidios se incrementa los precios en el país exportador (en este caso Bolivia) de P_1 a P_2 , ante este incremento los consumidores bolivianos pierden; esta pérdida estaría dada por área que está por debajo de la curva de la demanda que es $A+B$, para los productores agrícolas este incremento representaría una ganancia que estaría dada por el área que está por encima de la curva de oferta es decir $A+B+C$ y el Estado al igual que los consumidores pierde porque tiene que gastar dinero para pagar los subsidios y sería $B+D+E+F+G$.

Por otro lado en el país importador; los bajan de P_1 a P_3 , al bajar los precios la cantidad demanda aumenta de Q_1 a Q_3 y la cantidad ofertada disminuye de S_1 a S_3 , ante esta situación los consumidores ganan, esta ganancia estaría dada por el área que está por debajo de la curva de la demanda que sería $B+E$; y los productores que inicialmente tenían un excedente de

B+C+E+F, y con la caída de los precios el excedente del productor sería solamente el área E+F

4. DATOS Y METODOLOGIA

Los Datos

Para establecer la relación entre la apertura comercial y la producción agrícola en Bolivia, se considera una muestra con información anual sobre las variables económicas consideradas por un período de 41 años, es decir durante el período 1961-2002. Los datos considerados y relacionados con la información agrícola, tienen como fuente a la database, statistics de la FAO (Food and Agricultural Organization), las otras variables comerciales pertenecen al Banco Central de Bolivia.

Para determinar el efecto de la apertura comercial en la producción agrícola, se definen como *variables dependientes*, primero en un modelo general, a la producción agrícola de Bolivia medido por el volumen de producción en TM. En un segundo modelo, considerando el hecho de que ciertos sectores agrícolas son mas vulnerables a la apertura comercial que otros, se considera como variables dependientes, en el marco de ecuaciones simultáneas, a la producción de las diferentes categorías agrícolas, como ser la producción de cereales, algodón, frutas, tubérculos, hortalizas y oleaginosas, categorías seleccionados de acuerdo a su importancia respecto al PIB agrícola¹.

Las *variables explicativas* consideradas para comprender la variación de los volúmenes de producción agrícola son: la apertura comercial (variable central del modelo), un set de variables que representan la estructura productiva agrícola a nivel micro, considerándose los insumos básicos, el nivel tecnológico, la proporción PEA / Tierra arable, y un set de variables de control.

¹ Así, la producción de cereales incluye los bienes arroz, trigo, quinua, sorgo, centeno, maíz, cebada. La producción de algodón agrupa al algodón sin desmontar y fibra de algodón. La producción de frutas reúne a los bananos, plátanos, membrillos, manzanas, peras, cerezas, uvas, higos, mangos, piñas, papaya y melocotones, naranjas, limones, mandarinas, toronjas, y pomelos. La producción de tubérculos incluye a la papa y yuca. La producción de hortalizas considera los coles, lechugas, tomates, coliflores, calabazas, pepinos, pimientos, cebollas, ajos, arvejas, habas, y zanahorias. Finalmente, la producción de oleaginosas contiene a la soya, maní con cáscara, semillas de girasol, y semilla de algodón. Todas estas variables medidas en toneladas métricas.

La apertura comercial se define como las transacciones entre países a nivel internacional. La intensidad en la que un país participa en los intercambios de bienes y servicios con otros países, se mide como el cociente entre la suma de las exportaciones más las importaciones entre el PIB². Esta variable se considera puesto que M. Ayhan Kose y Raymond Riezman (1999) demostraron que el comercio internacional puede inducir a fluctuaciones en pequeñas economías abiertas a través de dos canales, uno de ellos se constituiría en la apertura comercial y el otro a través del intercambio de activos financieros.

El set de variables micro que representan la *estructura productiva* nos indican las condiciones económicas microeconómicas de los participantes en el comercio internacional. Así, estas variables se denominan factores de producción y según Varian (2002) pueden clasificarse en 4 grandes categorías: tierra, trabajo, capital y materias primas. *El nivel tecnológico*, es medido por la cantidad de tractores utilizados en la producción del bien, medido en unidades. Se combinaron los factores tierra y trabajo en la variable proporción *PEA/tierra arable*, esto para solucionar la alta multicolinealidad que presentaban estas variables en el modelo³. Como *materias primas* se consideraron a los insumos básicos que se utilizan en la producción, es decir, los fertilizantes químicos utilizados (fosfatados, nitrogenados y potásicos)

Otras variables de control utilizados en el modelo son, una variable dicotómica tiempo con valor de 1 en 1983 para captar y eliminar el shock económico de ese año, y finalmente se incluyó también a los rezagos de las variables dependientes correspondientes, esto para controlar la autocorrelación en el modelo.

El modelo.

De acuerdo a los objetivos del artículo, es necesario observar si el grado de apertura comercial tiene efectos significativos en la producción agrícola en Bolivia; para ello, como se observará posteriormente, se plantean dos modelos. A continuación, se presenta primero una descripción del modelo teórico base utilizado para especificar los modelos de análisis, posteriormente se

² Para medir la apertura comercial suelen utilizarse también otras variables, así Pierre-Richard Agénor, C John McDermont, y Eswar S. Prasad (1999), sugieren que las variaciones del producto con respecto a los cambios en el comercio también pueden ser abordadas incluyendo variables como la balanza comercial, definida como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones y dividida entre el PIB real para controlar la escala de los efectos. Otros autores usan también el ratio de las exportaciones e importaciones nominales respecto a la producción

³ Correlación lineal de 0.98, y VIF de 85.3 para la PEA agrícola

presenta una explicación de las técnicas de análisis empleadas, con su justificación y características correspondientes.

El Modelo Base

Un modelo básico empleado en economía para describir el comportamiento de la producción de las actividades económicas, y el modelo base para establecer nuestras técnicas de análisis, es el modelo Cobb-Douglas.

Funcionalmente puede explicarse como:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} X_{4i}^{\beta_4} X_{5i}^{\beta_5} e^{u_i}$$

Donde: Y representa al Producto, X_{2i} al Insumo Trabajo, X_{3i} al Insumo Capital, X_{4i} representa al Insumo Tierra, X_{5i} las Materias Primas, u_i es el término de perturbación estocástico, y e es la base del logaritmo natural. β_i son los coeficientes a ser estimados con el modelo, β expresará información sobre la escala de producción, es decir, el volumen de producción que se obtiene si se utiliza una unidad de cada factor, β_2 es la elasticidad del producto con respecto al insumo Trabajo manteniéndose los otros insumos constantes, β_3 mide la elasticidad del producto con respecto al Capital empleado manteniéndose los otros insumos constantes, β_4 representa la elasticidad del producto con respecto al insumo tierra manteniéndose los otros insumos constantes, β_5 mide la elasticidad del producto con respecto a las materias primas manteniéndose los otros insumos constantes.

La suma de los coeficientes: $\beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5$ nos dirán si la función de producción es de rendimientos de escala son del tipo crecientes $(\beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5) > 1$, constantes $(\beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5) = 1$ o decrecientes $(\beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5) < 1$.

En la medida que se está trabajando sobre la base de un modelo simple de producción como es el modelo Cobb-Douglas, es claro que la relación entre la producción y los insumos es no lineal, los coeficientes son elasticidades y tienen interpretación teórica distinta a la de un

modelo lineal. Entonces, se aplicaron logaritmos⁴ a todas las variables del modelo, con excepción de la variable PEA/tierra arable, por los valores negativos que tomarían muchas observaciones afectando en consecuencia a la consistencia del modelo por la eliminación de estas observaciones.

Los Modelos del Análisis

De acuerdo a la hipótesis central, es necesario testear si el grado de apertura comercial se relaciona con fluctuaciones negativas del volumen de la producción agrícola en Bolivia. Para esto, en una *primera etapa*, se emplea el modelo de regresión MCO que permitirá observar en forma global si el mayor grado de apertura comercial ha afectado de alguna manera a la producción agrícola en Bolivia. El modelo tendría la siguiente forma:

Donde:
$$Y_t = \beta e^{X_{2t}\beta_2} X_{3t}^{\beta_3} X_{4t}^{\beta_4} X_{5t}^{\beta_5} X_{6t}^{\beta_6} e^{u_t}$$
 representa la Producción Agrícola de Bolivia en el tiempo, X_{2t} la proporción de la población agrícola con respecto a superficie cultivable (Insumo Trabajo/Tierra), X_{3t} los tractores utilizados en la producción agrícola en el tiempo (Insumo Capital), X_{4t} representa los fertilizantes utilizados en la producción (Materias Primas), X_{5t} la Apertura Comercial, X_{6t} es el vector de variables de control del modelo, u_t es el término de perturbación estocástico, y e es la base del logaritmo natural.

β_i son los coeficientes a ser estimados con el modelo, β expresará información sobre la escala de producción, es decir, el volumen de producción que se obtiene si se utiliza una unidad de cada factor, β_2 es la elasticidad del producto con respecto a la razón PEA/(Tierra arable) manteniéndose las otras variables constante, β_3 mide la elasticidad del producto con respecto los tractores utilizados manteniéndose las otras variables constante, β_4 representa la elasticidad del producto con respecto a los fertilizantes químicos utilizados manteniéndose las otras variables constante; de esta forma, los parámetros β_2 , β_3 , y β_4 miden la respuesta de la cantidad producida a las variaciones de los distintos factores de producción, se espera un signo positivo de todos estos coeficientes. Asimismo, β_5 es el coeficiente que según su nivel

⁴ Algunas características de este modelo son que la distribución puede ser estandarizada y también los residuos. Se trabaja bajo la suposición que el residuo debería ser multiplicativo y no aditivo ya que no se podría linealizar el modelo tomando logaritmos.

de significancia en el modelo, nos brindará la evidencia empírica sobre la relación apertura comercial y producción agrícola en Bolivia en el tiempo.

En una *segunda parte*, considerando el hecho de que ciertos sectores agrícolas son mas vulnerables a la apertura comercial que otros, para identificar el impacto en las diferentes actividades agrícolas del país por separado, se utiliza el modelo denominado SUR, ya que éste permite testear la hipótesis anterior sobre la relación apertura comercial y nivel de producción de las diferentes categorías agrícolas, en sistemas de ecuaciones interdependientes.

Se considera que no es apropiado utilizar un modelo Pooled, por que es necesario diferenciar el comportamiento de cada actividad agrícola en el tiempo y el impacto de la apertura comercial en la misma, por separado.

Un modelo de Efectos Fijos nos daría información de la heterogeneidad no observable expresada en la pendiente de cada producto, pero la elasticidad o pendiente sería la misma para cada actividad agrícola y, no nos permitiría diferenciar el efecto de la apertura comercial en los niveles de producción de cada sector.

En los modelos Efectos Aleatorios, la diferencia entre los individuos es aleatoria y todos son considerados como parecidos, además que una condición para que el modelo sea consistente es que la $Cov(\alpha_i, x_{it}) = 0$, es decir que las variables explicativas no estén correlacionadas con la constante (efectos individuales), una condición difícil de mantener ya que cada actividad agrícola tiene sus condiciones y características de estructura productiva diferente que explican en mucho su comportamiento.

Un modelo Between no nos sirve ya que no nos interesa la relación de largo plazo, además que existe variable dicotómica en el modelo, y la media de una variable dicotómica no tiene sentido.

A diferencia de estos modelos, el modelo SUR nos habilita a observar pendientes y constantes para cada individuo, permitiéndonos considerar el impacto de la apertura comercial para cada sector agrícola por separado, sin dejar de lado la estructura conjunta de interrelaciones que

existe entre las diferentes actividades agrícolas como sector y la apertura comercial. Adicionalmente, se puede señalar que cuando existen pocos individuos y el intervalo de tiempo es más extenso, es más factible estimar una pendiente para cada individuo, es decir utilizar un modelo SUR.

De esta manera, se trabaja con un modelo SUR en Panel Data Dinámico con la siguiente estructura:

$$Y_{it} = \beta_i e^{\beta_2 X_{2it}} X_{3it}^{\beta_3} X_{4it}^{\beta_4} X_{5t}^{\beta_5} X_{6t}^{\beta_6} e^{u_{it}}$$

Donde: Y_{it} representa la Producción del Sector Agrícola i en el tiempo, X_{2it} la proporción de la población agrícola con respecto a superficie cultivable del Sector Agrícola i en el tiempo, X_{3it} los tractores utilizados en la producción del Sector Agrícola i en el tiempo, X_{4it} representa los fertilizantes utilizados en la producción del Sector Agrícola i en el tiempo, X_{5t} la Apertura Comercial en el tiempo, X_{6t} es el vector de variables de control del modelo, u_{it} es el término de perturbación estocástico, y e es la base del logaritmo natural.

β_i son los coeficientes a ser estimados con el modelo, β_i expresará información sobre la escala de producción, es decir, el volumen de producción que se obtiene si se utiliza una unidad de cada factor, β_2 es la elasticidad del producto con respecto a la razón PEA/(Tierra arable) manteniéndose las otras variables constante, β_3 mide la elasticidad del producto con respecto los tractores utilizados manteniéndose las otras variables constante, β_4 representa la elasticidad del producto con respecto a los fertilizantes químicos utilizados manteniéndose las otras variables constante;. Asimismo, β_5 es el coeficiente que según su nivel de significancia en el modelo, nos brindará la evidencia empírica sobre la relación apertura comercial y producción agrícola en Bolivia en el tiempo.

Si se considera las relaciones teóricas entre las diferentes variables, se espera que $\beta_i > 0$, $\beta_2 > 0$, $\beta_3 > 0$, y $\beta_4 > 0$. El signo del coeficiente β_5 es incierto, si $\beta_5 > 0$ significativamente, se podrá aseverar un impacto positivo de la apertura comercial en la producción del sector agrícola i considerado, si $\beta_5 \approx 0$ significativamente, se tendrá evidencia de que la apertura comercial no afecta a la producción del sector agrícola i , finalmente, si

$\beta_5 < 0$ significativamente, el impacto de la apertura comercial en la producción del sector agrícola i será negativo.

Se entiende por análisis de sensibilidad a las variaciones y modificaciones que se tienen que hacer en el modelo original, cuando se presentan diferentes problemas econométricos que pueden atentar contra las propiedades deseadas de los coeficientes de estimación.

El primer problema que se tuvo que afrontar es el de la multicolinealidad entre las variables Población Económicamente Activa Agrícola y la superficie cultivable. Como medida de solución se adoptó la técnica de combinación de información⁵ para obtener una variable PEA/Tierra, que explica la densidad agrícola.

Un segundo problema en los datos fue el de la autocorrelación serial que se detectó aplicando la prueba de Durbin Watson. Luego de incluir las variables dependientes rezagadas como regresores se solucionó el problema, el cual se comprobó aplicando el test de Durbin H.

Finalmente, en la ecuación de la producción agrícola de frutas realizando el test de estacionareidad de los residuos (cointegración), se pudo ver que no había estacionareidad en el modelo, por lo que se tuvo que correr la regresión con los diferenciales, estacionareizando así por diferencia.

Luego de hacer esas correcciones, se pudo ver que el modelo estaba libre de problemas, y que los coeficientes tienen las propiedades deseadas.

5 EVIDENCIA EMPIRICA

Los resultados permiten probar las relaciones teóricas entre las variables planteadas en la hipótesis. Entonces, lo importante, es determinar si la relación funcional entre el volumen de la producción agrícola y la magnitud de apertura comercial es negativa, adoptando técnicas de modelización econométrica.

⁵ Gujarati, Damodar “Econometría”, pag 351. Cuarta Edición.

Regresión MCO

El objetivo de esta sección es observar la relación funcional de las variables explicativas y el agregado de la producción en forma global; los resultados muestran que no existe evidencia empírica suficiente para la aceptación de la hipótesis central planteada en esta investigación. Es decir, no existe relación estadísticamente significativa entre la apertura comercial y producción agrícola agregada⁶.

Cuadro Nro 1
Regresión MCO

	Intotprodu
Inxmpib	0.009
	-0.38
Infertquiut	0.005
	-0.24
Intract	0.255
	(4.72)**
d1983	-0.53
	(8.77)**
PEAdivTierraA	-1.052
	(3.04)**
rezIntotprodu	0.52
	(6.44)**
Constant	5.624
	(5.61)**
Observations	41
R-squared	0.97
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	

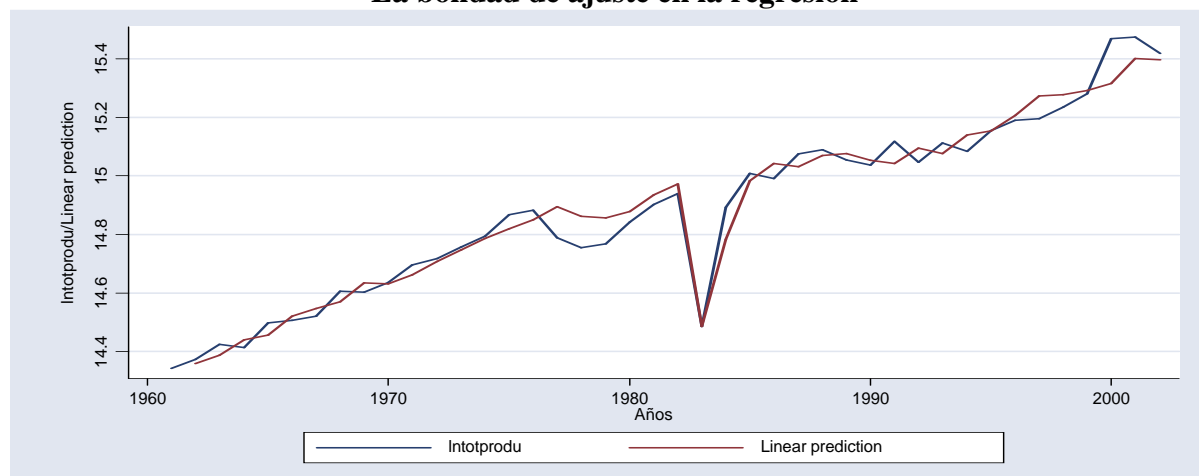
Serían las condiciones de los factores de producción los que explicarían significativamente variaciones en la producción agrícola. Un uso intensivo en maquinaria induciría al incremento de la producción en un 25%, mientras que la mayor intensidad de mano de obra por hectárea de tierra arable induce a la disminución de la producción en el 105%, esto se puede explicar por los rendimientos decrecientes que se pueden generar en la producción al adicionar una unidad del insumo mano de obra respecto a la disponibilidad tierra arable. Finalmente el rezago determina que la producción actual depende del volumen que se produjo el año

⁶ De acuerdo a la t-statistic y al P-value no se rechaza la hipótesis nula de no relación entre la variable dependiente y la explicativa.

anterior, es decir, que si la producción de un año anterior ha sido positiva, el agente tendrá recursos (mediante la venta de su producción) para poder iniciar un nuevo ciclo productivo.

El grado en el que estas variables se relacionan significativamente a las variaciones de la producción se expresan también en la prueba de bondad de ajuste. De acuerdo a los resultados de la regresión, el modelo explica el 98% de la varianza del logaritmo de la producción⁷.

Gráfico Nro 1
La bondad de ajuste en la regresión



Fuente: Elaboración propia

Regresión SUR

Aquí, el modelo SUR nos permitirá probar la relación funcional entre el volumen de producción de cada sector agrícola y la apertura comercial de acuerdo a la estructura productiva de cada sector.

Así, los resultados demuestran que de los siete sectores agrícolas considerados, solo la producción de cereales y tubérculos están relacionados significativamente con la apertura comercial. Se deduce entonces que la producción de algodón, hortalizas, frutas y oleaginosas es afectada por determinados factores de producción y no así por la apertura comercial⁸.

⁷ Adicionalmente, observando la prueba F los coeficientes de las variables explicativas son en conjunto significativos.

⁸ Para corroborar todos los resultados referentes a la regresión del modelo SURE ver Cuadro Nro 4 en ANEXOS.

La apertura comercial se relaciona negativamente con la producción de tubérculos, probando la hipótesis central del modelo en este sector agrícola; sin embargo el efecto positivo de la apertura comercial en la producción de cereales conlleva a un rechazo de la hipótesis.

En la producción de tubérculos se puede observar que ante el incremento de una unidad porcentual en la magnitud de la apertura comercial, la producción de tubérculos disminuirá en 0.07 unidades porcentuales.

Teóricamente el efecto inmediato de la apertura comercial en los volúmenes de producción agrícola, es simple, se canaliza mediante los precios. Según Dirven 2003, si el precio interno de determinado producto es más alto que el internacional, la apertura comercial debería favorecer a los consumidores por la reducción de precios internos, inducir a los productores a introducir mejoras en sus sistemas de producción, a cambiar de cultivo, a escoger entre una reducción de sus ingresos y ganancias o a desaparecer como agricultores⁹.

De acuerdo a esto, del efecto negativo de la apertura comercial en los volúmenes de producción de papa, se podría deducir la disminución de los precios internos de este subsector ante la competencia de las importaciones.

Esto se comprueba al analizar los volúmenes de importación que aunque son pequeños¹⁰ para afectar relativamente los precios; en los mercados urbanos existiría una fuerte influencia de papa importada en el sistema de intermediación y es factor importante en la fijación del precio al productor y al consumidor. MAGDER (2.000). Las estadísticas muestran un incremento vertiginoso de las importaciones de papa en los últimos años. Las importaciones provendrían sobre todo del Perú y de la Argentina. La papa peruana se destina principalmente a los mercados de La Paz, Cochabamba, la Amazonía y Oruro, y la papa Argentina a los mercados de Potosí, Tarija, Sucre y Santa Cruz.

¹⁰ Según (MAGDER, 2.000), a nivel nacional, los mercados se abastecen mayoritariamente de papa de producción nacional, que se estima en 783 mil toneladas para el año 2000. Las importaciones legales de papa representan 8 mil toneladas, sólo una fracción mínima del total consumido en el país. Aun cuando se incluye al contrabando de papa fresca, que sobrepasa dicha cantidad de papa importada legalmente, el porcentaje de importaciones probablemente no alcanza al 5% del consumo nacional.

Además el comportamiento del precio en la producción de tubérculos indica que, la hipótesis de “amortiguación” de la fluctuación de precios parece plausible: en la época de escasez (septiembre) ya no existe un precio mayor que en la época de abundancia de producción nacional (junio).

Según Perez (2003), la papa sería uno de los productos de la región andina que reporto disminuciones absolutas, lentas pero permanentes, de producción en el periodo de apertura comercial.

Se demuestra, a la vez que mientras la apertura comercial afecta negativamente a la producción, los incrementos en los factores de producción afectan positivamente los mismos. Al intensificar la utilización de maquinaria en una unidad porcentual y mantener los demás factores constantes existen cambios positivos en la producción de tubérculos de 0.13 unidades porcentuales. Aún mas, la producción presenta fluctuaciones positivas más fuertes ante el incremento del número de trabajadores por hectárea; es decir, a mayor intensidad de mano de obra en relación a la tierra la producción se incrementará en 4.7 unidades porcentuales más.

En la producción de Cereales,

En la producción de cereales se observa como el grado de apertura comercial tiene una relación directa y positiva con este subsector; un incremento de 1 unidad porcentual en la magnitud de la apertura comercial, incrementa la producción de este subsector en 0.09 unidades porcentuales.

Esto se debe a la mayor competitividad del sector de cereales que se concentra principalmente en el oriente del país, donde las condiciones de acceso a capital, tecnología y recursos productivos han ido en ascenso en la última década. Nos referimos a la utilización de sistemas mecanizados de producción y cosecha, por ello la intensidad de mano de obra respecto a la tierra cultivable no es significativa. En la gestión 2000/01 Santa Cruz ocupaba el 70% de la superficie cultivada a nivel nacional, le siguen La Paz, Beni y Cochabamba de acuerdo al orden de importancia con 8,5%, 8,2% y 8,1%. Las principales zonas de producción se encuentran en la región del Norte de Santa Cruz (incluyendo el departamento del Beni),

mientras que las otras zonas principales de producción se encuentran son las de Alto Beni (principalmente en el departamento de La Paz) y el Chapare.

Esto mismo se demuestra en la utilización de los factores de producción, los cuales afectan positivamente a la producción agrícola.

Un uso más intensivo en la utilización de maquinaria en una unidad porcentual adicional induce al ascenso de la producción en 0.55 unidades porcentuales al igual que el efecto que tiene el incremento de 1 unidad porcentual en los fertilizantes determinando cambios positivos pero menos agudos de 0.01 unidades porcentuales.

El efecto de los factores de producción en la producción de algodón, hortalizas, y oleaginosas¹¹.

Como se explico anteriormente ninguno de estos sectores de la producción agrícola tiene una relación estadísticamente significativa con la apertura comercial pero si con determinados factores de producción. Incrementos en una unidad porcentual de los fertilizantes químicos tienen efectos positivos en la producción de algodón y oleaginosas a razón de 0.35 y 0.19 unidades porcentuales respectivamente. De la misma forma la utilización de la maquinaria induce a ascensos de la producción de hortalizas y oleaginosas en 0.15 y 0.41 unidades porcentuales respectivamente a diferencia de los cambios negativos que este insumo provoca en la producción de algodón ya que la mayor utilización de maquinaria induciría a rendimientos decrecientes que se aproximan a 0.66 unidades porcentuales.

La proporción mano de obra en relación a tierra arable induce a disminuciones importantes en la producción. Así reduciría la producción de algodón, hortalizas y oleaginosas en proporciones considerables de 5.36, 1.26 y 2.1 unidades porcentuales respectivamente.

La significatividad del rezago de la variable dependiente en la ecuación de cada sector agrícola refleja la dependencia de la producción actual de la producción del año anterior para iniciar un nuevo ciclo productivo.

¹¹ En el análisis no se incluye la producción de frutas ya que no tiene una relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables explicativas.

CONCLUSIONES

De los seis productos analizados solo los tubérculos y los cereales presentan relaciones estadísticamente significativas con la apertura comercial. Es decir, las fluctuaciones en la producción de los otros sectores están más relacionados a los factores de producción o variables micro que determinan el ciclo de la producción agrícola.

Se concluye que la apertura comercial induce a incrementos en la producción de cereales y a disminuciones en la producción de tubérculos. Esta diferencia se debe a que los productores de tubérculos están más expuestos a la desaparición en el mercado bajo condiciones exigentes de competitividad, por sus condiciones de acceso a capital, tecnología y recursos productivos. En su defecto la producción de cereales presenta uso intensivo de capital y su favorable ocupación geográfica en el oriente del país le han permitido alcanzar tendencias crecientes en la producción.

ANEXOS

Cuadro Nro. 1

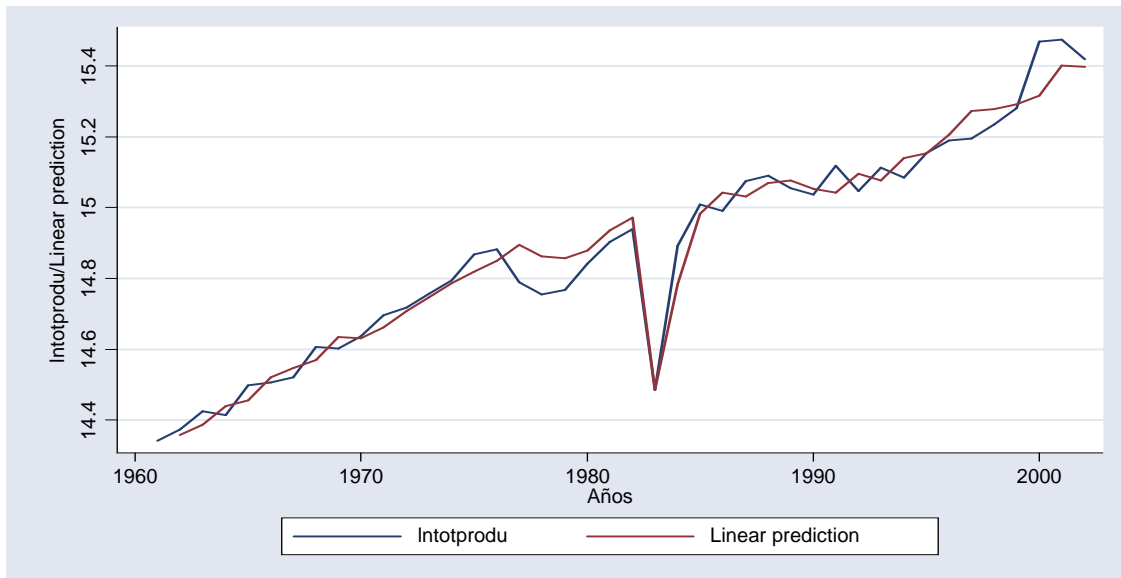
Intotprodu	
Inxmpib	0.009
	-0.38
Infertquiut	0.005
	-0.24
Intract	0.255
	(4.72)**
d1983	-0.53
	(8.77)**
PEAdivTierraA	-1.052
	(3.04)**
rezIntotprodu	0.52
	(6.44)**
Constant	5.624
	(5.61)**
Observations	41
R-squared	0.97
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	

Test de Dfuller:

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 40

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.760	-3.648	-2.958
		-2.612	

Se tiene el siguiente gráfico:



SUR:

	Cereales	Algodón	Frutas	Tubérculos	Hortalizas	Oleaginosas
Inxmpib	0.115 (2.63)**	-0.803 (3.42)**	0.008 -0.15	-0.114 (2.85)**	0.038 -1.01	0.206 -1.19
Infertquiut	0.017 -0.42	0.748 (3.46)**	0.115 (2.28)*	-0.005 -0.14	0.06 -1.76	0.365 (2.29)*
Intract	0.772 (9.97)**	-1.312 (3.15)**	0.511 (5.27)**	0.217 (3.07)**	0.287 (4.33)**	2.432 (7.93)**
d1983	-0.564 (4.98)**	-1.134 -1.87	-0.387 (2.73)**	-0.719 (6.96)**	-0.707 (7.31)**	-1.64 (3.66)**
PEAdivTierraA	-1.352 (2.22)*	-19.261 (5.89)**	-2.732 (3.58)**	-0.136 -0.24	-2.735 (5.26)**	-12.286 (5.10)**
Constant	7.843 (11.45)**	23.451 (6.38)**	9.727 (11.34)**	12.122 (19.37)**	11.467 (19.61)**	-5.916 (2.18)*
Observations	42	42	42	42	42	42

Absolute value of z statistics in parentheses

* significant at 5%; ** significant at 1%

Posteriormente se hace el Test de Dfuller para saber si hay estacionaridad y autocorrelación en la ecuación SURE inicial:

Ecuación 1: Producción de Cereales

Number of obs = 41

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.807	-3.641	-2.955

Prueba Durbin Watson: 0.97061813

Hay estacionaridad, Autocorrelación Positiva

Ecuación 2: Producción de Algodón

Number of obs = 41

	Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.898	-3.641	-2.955	-2.611

Prueba Durbin Watson = 1.041386

Hay estacionaridad, autocorrelación positiva

Ecuación 3: Producción de Frutas

Number of obs = 41

	Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.576	-3.641	-2.955	-2.611

Prueba Durbin Watson= 0.64488754

No hay estacionaridad, autocorrelación positiva

Ecuación 4: Producción de Tubérculos

Number of obs = 41

	Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.003	-3.641	-2.955	-2.611

Prueba Durbin Watson = 0.76011697

Hay estacionaridad, autocorrelación positiva

diflnfertquiut							0.011
							-0.58
diflntract							0.895
							(2.24)*
difPEAdivTierraA							0.324
							-0.42
Observations	41	41	41	41	41	41	41
Absolute value of z statistics in parentheses							
* significant at 5%; ** significant at 1%							

Una vez hecha la regresión aplicando diferencias se tiene evidentemente que se corrige el problema de no estacionaridad:

Ecuación 3: Producción de Frutas

Number of obs = 40

----- Interpolated Dickey-Fuller -----

Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical
Statistic	Value	Value	Value
Z(t)	-4.808	-3.648	-2.958
		-2.612	

Una vez que se ha corregido el problema de no estacionaridad en la ecuación 3, para solucionar la autocorrelación en todas las ecuaciones se rezaga las ecuaciones; por tanto:

	Inprodcerea	Inprodalg	diflnprodfrut	Inprodtub	Inprodhort	Inprodolea
Inxmpib	0.09 (2.37)*	-0.26 -1.45		-0.077 (2.74)**	0.008 -0.29	0.017 -0.23
lnfertquiut	0.017 -0.49	0.35 (2.22)*		0.026 -0.99	0.003 -0.1	0.197 (2.80)**
lntract	0.552 (5.61)**	-0.67 (2.21)*		0.131 (2.68)**	0.157 (3.02)**	0.413 (2.02)*
d1983	-0.511 (5.23)**	-0.553 -1.3	-0.084 -1.17	-0.718 (10.10)**	-0.633 (8.80)**	-1.006 (5.09)**
PEAdivTierraA	-0.853 -1.6	-5.362 -1.77		4.705 (5.03)**	-1.266 (2.89)**	-2.136 -1.67
Inprodcerea	0.322 (3.15)**					
rezlnalg		0.702 (6.91)**				
diflnxmpib			-0.013 -0.35			

rezlnolea						0.78
						(12.88)**
Constant	5.027	8.043	0.135	10.476	5.352	-1.511
	(4.96)**	(2.31)*	-0.22	(10.38)**	(5.27)**	-1.23
rezlnhort					0.536	
					(6.71)**	
rezIntub				0.181		
				(2.41)*		
rezPEAdivTierraA				-5.518		
				(5.83)**		
diflnfertquiut			0.02			
			-0.97			
diflntract			0.431			
			-0.63			
difPEAdivTierraA			0.784			
			-0.92			
rezlnfrut			-0.008			
			-0.19			
Observations	41	41	41	41	41	41
Absolute value of z statistics in parentheses						
* significant at 5%; ** significant at 1%						

Ahora se realizarán regresiones individuales y se hará la prueba durbina para verificar si se solucionó el problema de autocorrelación y también se hará la prueba VIF para ver si se solucionó el problema de multicolinealidad:

Ecuación 1: Producción de cereales

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.095	1	0.7576

No hay autocorrelación

Aplicando la prueba VIF:

Variable	VIF	1/VIF
lntract	9.78	0.102208
Rezlnereal	6.79	0.147255
lnfertquiut	2.96	0.338000
lnxmpib	2.48	0.403994
PEAdivTier~A	1.40	0.715319
d1983	1.08	0.925297

No hay multicolinealidad en la ecuación 1

Ecuación 2: Producción de algodón

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.962	1	0.3267

No hay autocorrelación

Haciendo la prueba VIF para saber si hay multicolinealidad:

Variable	VIF	1/VIF
lntract	4.80	0.208378
lnfertquiut	3.26	0.306957
lnxmpib	2.95	0.339470
rezlnalg	2.79	0.358279
PEAdivTier~A	2.43	0.411675
d1983	1.08	0.923983

No hay multicolinealidad

Ecuación 3: Producción de Frutas:

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.596	1	0.4402

No hay autocorrelación

Prueba VIF:

Variable	VIF	1/VIF
diflntract	2.81	0.355634
rezlnfrut	2.76	0.362834
diflnfertq~t	1.28	0.782438
d1983	1.21	0.823805
diflnxmpib	1.15	0.870954
difPEAdivT~A	1.08	0.928582

No hay multicolinealidad en la ecuación 3

Ecuación 5: Producción de Tubérculos

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.601	1	0.4381

No hay autocorrelación

VIF:

Variable	VIF	1/VIF
rezPEAdivT~A	8.95	0.111704
PEAdivTier~A	8.80	0.113580
lntract	4.52	0.221158
lnfertquiut	3.38	0.296128
lnxmpib	2.63	0.380737
rezlntub	2.53	0.394775
d1983	1.10	0.912650

No hay multicolinealidad

Ecuación 5: Producción de Hortalizas

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.026	1	0.8717

No hay autocorrelación

VIF:

Variable	VIF	1/VIF
lntract	4.92	0.203223
rezlnhort	3.39	0.294899
lnfertquiut	3.28	0.305311
lnxmpib	2.41	0.415364
PEAdivTier~A	1.74	0.573874
d1983	1.07	0.936918

No hay multicolinealidad

Ecuación 6: Producción de Oleaginosas:

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3.053	1	0.0806

No hay autocorrelación

VIF:

Variable	VIF	1/VIF
rezlnolea	11.33	0.088239
lntract	11.09	0.090192
lnfertquiut	3.11	0.322052
lnxmpib	2.45	0.407547
PEAdivTier~A	2.09	0.478476
d1983	1.12	0.892080

Producción de Cereales:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

X_4 = Producción de Cereales

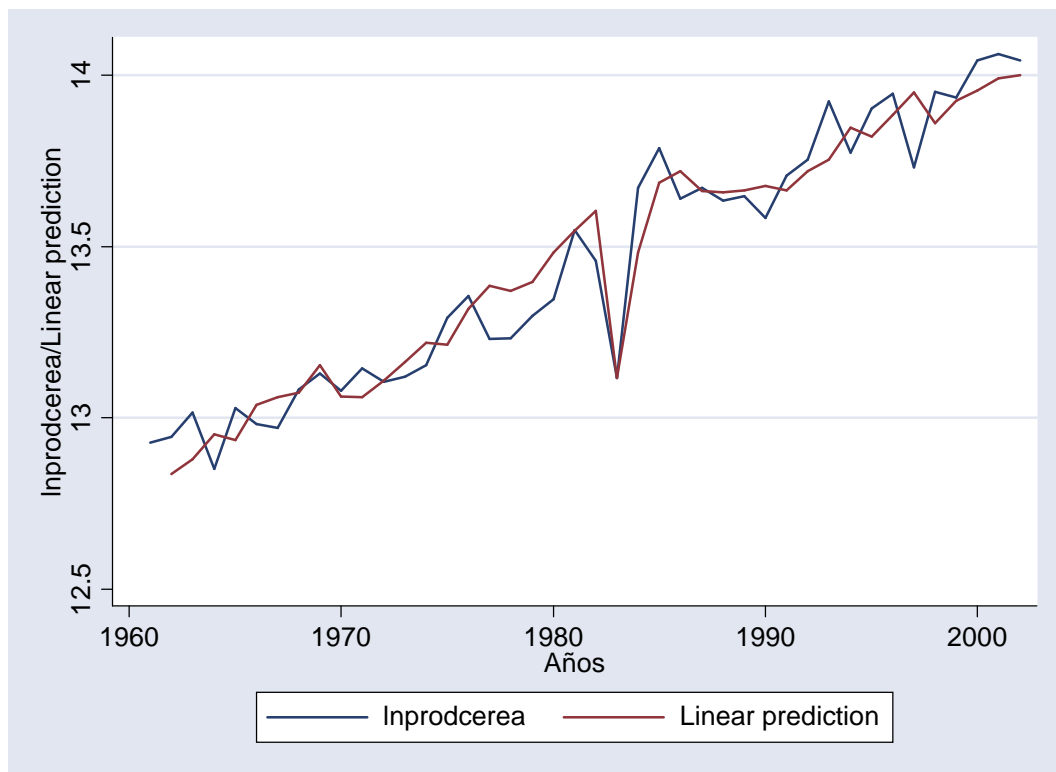
X_1 = Apertura Comercial

X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

Inprodcerea	
Inxmpib	0.087 (2.07)*
Infertquiut	0.013 -0.34
Intract	0.518 (4.72)**
d1983	-0.502 (4.67)**
PEAdivTierraA	-0.813 -1.38
Inprodcerea	0.373 (3.24)**
Constant	4.618 (4.08)**
Observations	41
R-squared	0.93
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	



Producción de Algodón:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

Y_i = Producción de Algodón

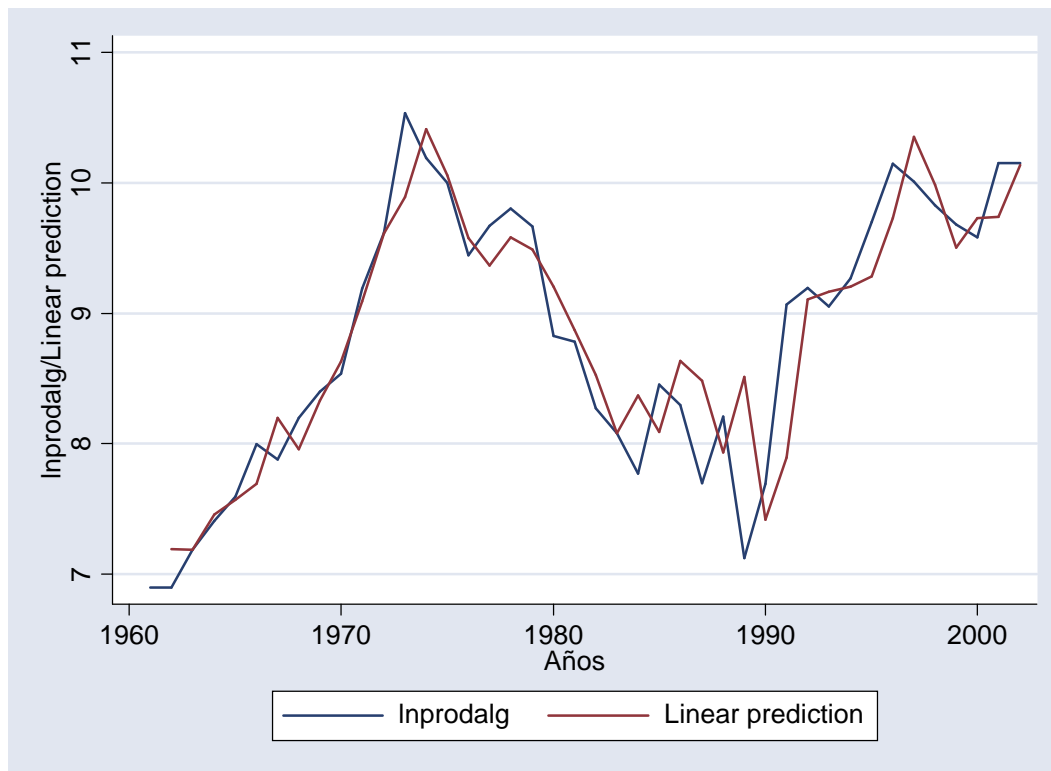
X_1 = Apertura Comercial

X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

	Inprodalg
Inxmpib	-0.273
	-1.38
Infertquiut	0.365
	(2.10)*
Intract	-0.695
	(2.09)*
d1983	-0.564
	-1.21
rezlnalg	0.69
	(6.05)**
PEAdivTierraA	-5.469
	-1.62
Constant	8.286
	(2.15)*
Observations	41
R-squared	0.83
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	



Producción de Frutas:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

Y_i = Producción de Frutas

X_1 = Apertura Comercial

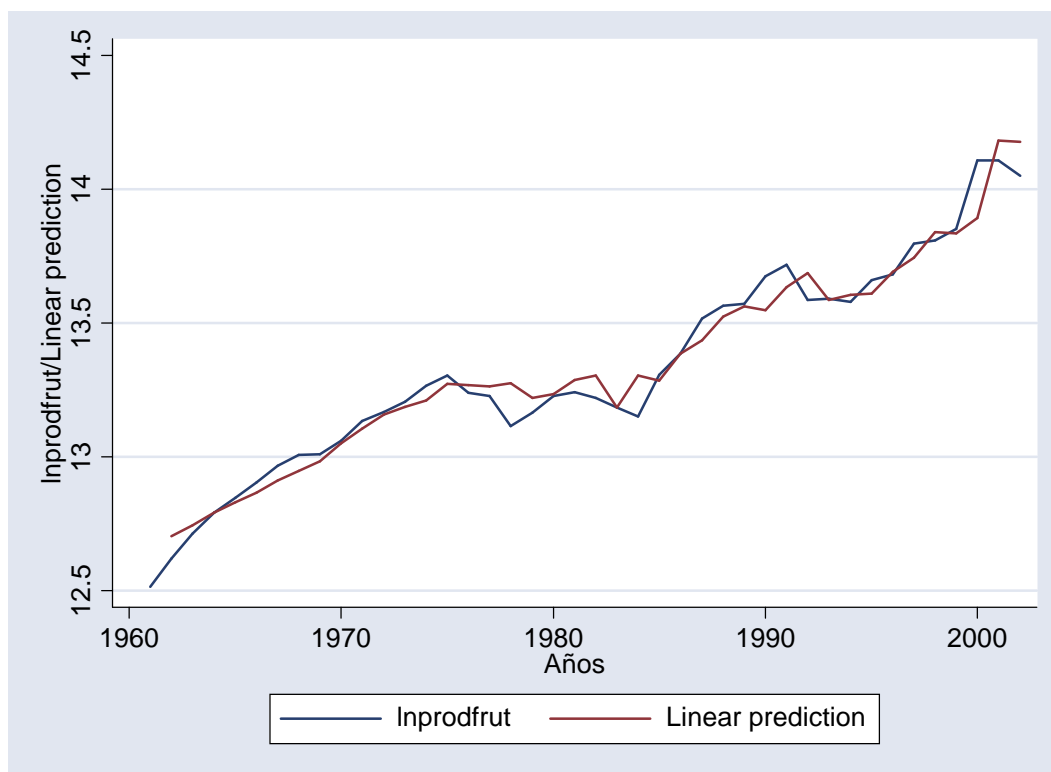
X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

	Inprodfrut
Inxmpib	-0.045
	-1.44
Infertquiut	0.017
	-0.55
Intract	0.2
	(3.18)**
rezprodfrut	0
	(9.88)**
PEAdivTierraA	-0.699
	-1.47
d1983	-0.134
	-1.6
Constant	11.302

	(22.06)**
Observations	41
R-squared	0.96
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	



Producción de Tubérculos

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

Y_i = Producción de Tubérculos

X_1 = Apertura Comercial

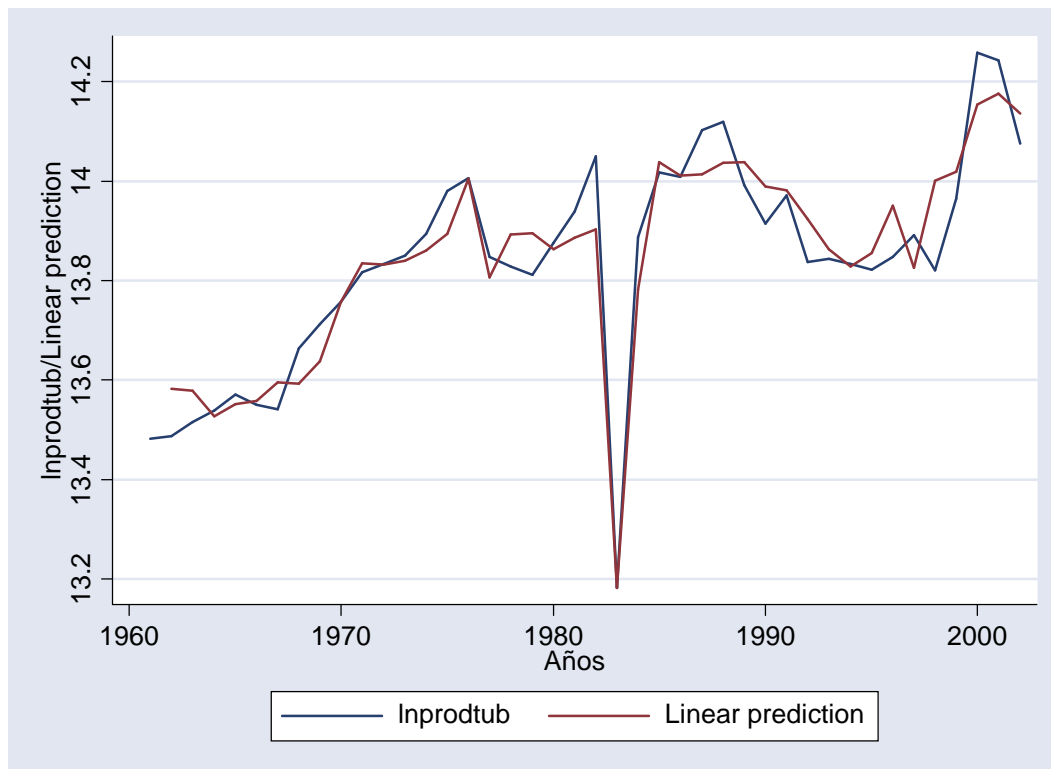
X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

	Inprodtub
Inxmpib	-0.073 (2.32)*
Infertquiut	0.02 -0.68
Intract	0.135 (2.46)*

d1983	-0.723
	(9.10)**
rezIntub	0.203
	(2.34)*
PEAdivTierraA	4.486
	(4.14)**
rezPEAdivTierraA	-5.344
	(4.83)**
Constant	10.217
	(8.81)**
Observations	41
R-squared	0.90
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	



Producción Hortalizas:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

Y_i = Producción de Tubérculos

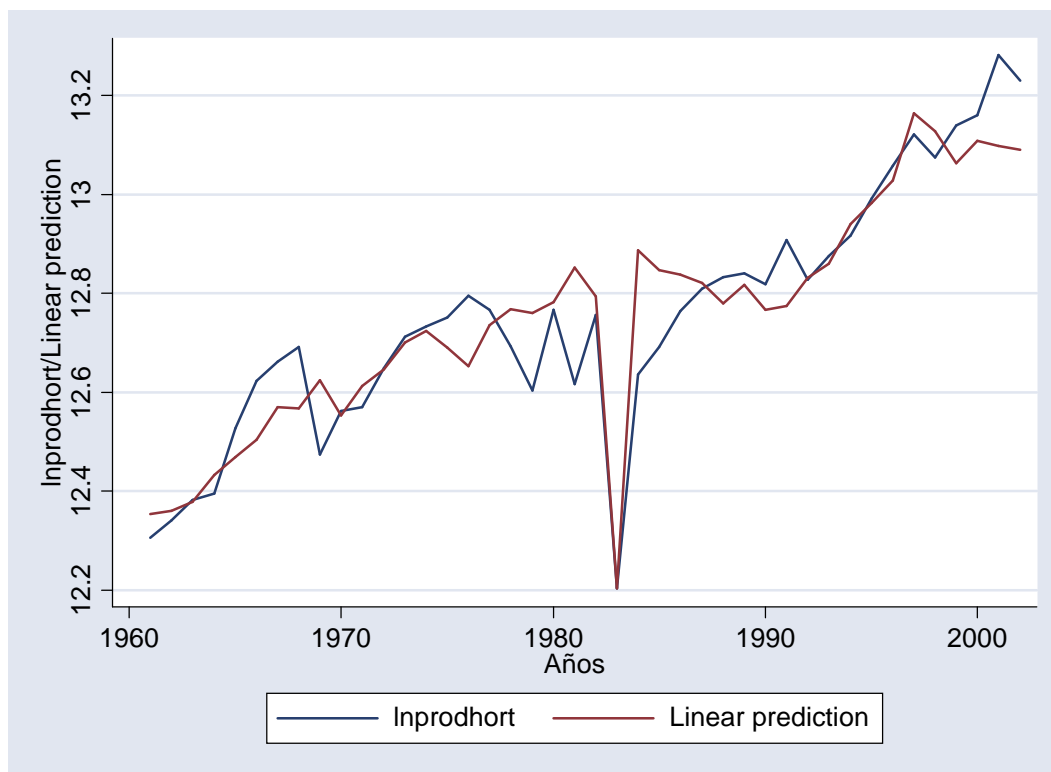
X_1 = Apertura Comercial

X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

	Inprodhort
Inxmpib	0.011
	-0.36
Infertquiut	0.004
	-0.14
Intract	0.169
	(2.94)**
d1983	-0.638
	(8.07)**
rezlnhort	0.5
	(5.47)**
PEAdivTierraA	-1.397
	(2.87)**
Constant	5.766
	(4.99)**
Observations	41
R-squared	0.92
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	



Producción de Oleaginosas

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu_i$$

Y_i = Producción de Tubérculos

X_1 = Apertura Comercial

X_2 = Fertilizantes Químicos Utilizados

X_3 = Tractores Utilizados

X_4 = PEA/Tierra Arable

	Inprodolea
lnxmpib	0.006
	-0.07
lnfertquiut	0.168
	(2.16)*
lntract	0.261
	-1.12
d1983	-0.951
	(4.37)**
rezlnolea	0.845
	(12.14)**
PEAdivTierraA	-1.49
	-1.04
Constant	-1.034
	-0.76
Observations	41
R-squared	0.99
Absolute value of t statistics in parentheses	
* significant at 5%; ** significant at 1%	

