

CEPAL/PROCADES (2137) U

INT-2137

v. 2

SERIE DE LECTURAS SOBRE PLANIFICACION AGROPECUARIA



POLITICAS DE PRECIOS AGRICOLAS

Tomo 2

PROYECTO DE CAPACITACION EN PLANIFICACION PROGRAMACION, PROYECTOS AGRICOLAS Y DE DESARROLLO RURAL

FAO



PNUD

CEPAL



PROCADES



PROLOGO

El Proyecto Regional de Capacitación en Planificación, Programación, Proyectos Agrícolas y de Desarrollo Rural (PROCADES) patrocinado por la FAO, CEPAL y PNUD, comenzó a operar el primer semestre de 1980. Desde esa fecha hasta su término en diciembre de 1986 participó en la organización y realización de 64 cursos y seminarios de capacitación a través de toda América Latina y el Caribe, donde participaron 1905 profesionales vinculados a la problemática agrícola y rural.

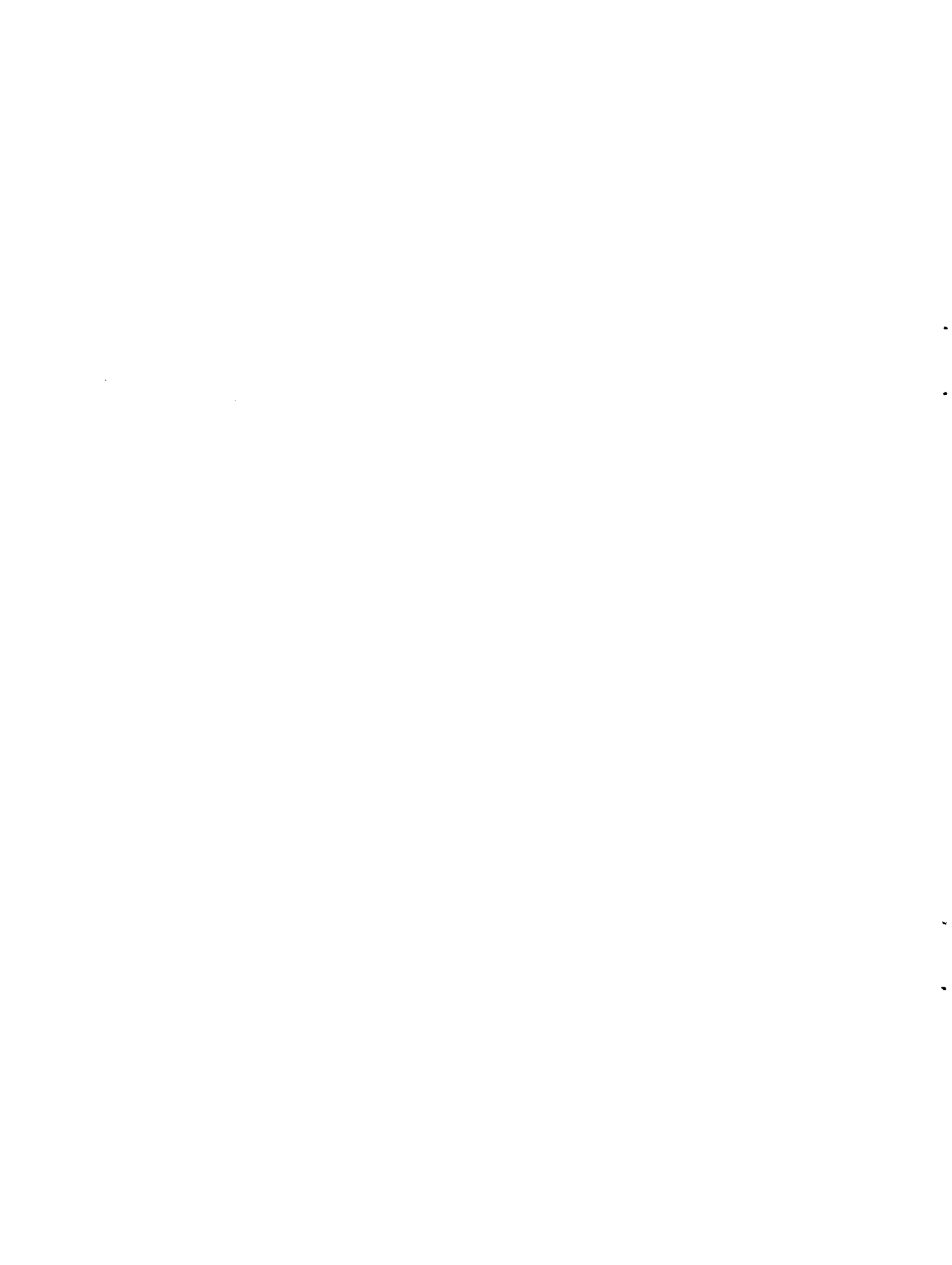
Para sustentar las actividades de capacitación el equipo técnico permanente de PROCADES, especialistas y consultores internacionales, elaboraron más de 80 documentos, los cuales constituyeron un importante conjunto de material de apoyo para las actividades docentes del PROCADES.

Dicha documentación recoge las más recientes experiencias y reflexiones realizadas en la región en las áreas de Planificación Agroalimentaria y Proyectos de Desarrollo Agrícolas y Rural.

Con el objetivo de facilitar el intercambio internacional de experiencias y documentación entre instituciones nacionales de capacitación se realizó la presente edición. En esta se presenta una selección de dichos documentos siendo compilados en tres series: Serie Lecturas, Serie Talleres y Estudios de Caso; y, Serie Documentos Docentes para las Actividades de Capacitación en los Países del Caribe Inglés.

Los conceptos vertidos en todos los estudios de este volumen son de responsabilidad de sus autores y no comprometen a los organismos patrocinantes del PROCADES ni a las instituciones en que estos trabajan.

PROYECTO REGIONAL
DE CAPACITACION EN PLANIFICACION,
PROGRAMACION, PROYECTOS AGRICOLAS
Y DE DESARROLLO RURAL
RLA/77/006
FAO-PNUD-CEPAL



PRESENTACION

La Serie Lectura sobre Planificación Agropecuaria consta de dos tomos: "Aspectos Metodológicos" y "Políticas de Precios Agrícolas".

El tomo Políticas de Precios Agrícolas compila dos documentos elaborados por PROCADES sobre el tema, "Modelos para la formulación y evaluación de políticas de precios agrícolas", elaborado con la colaboración de los economistas, señores Alain de Janvry y Hadí Esfahaní, cuyo apéndice y traducción al español lo realizó el ingeniero agrónomo señor Carlos Fonck; y un segundo documento -elaborado con la colaboración del Grupo de Investigaciones Agrarias (GIA)- "Análisis de dos tipos de políticas de precios agrícolas en Chile."

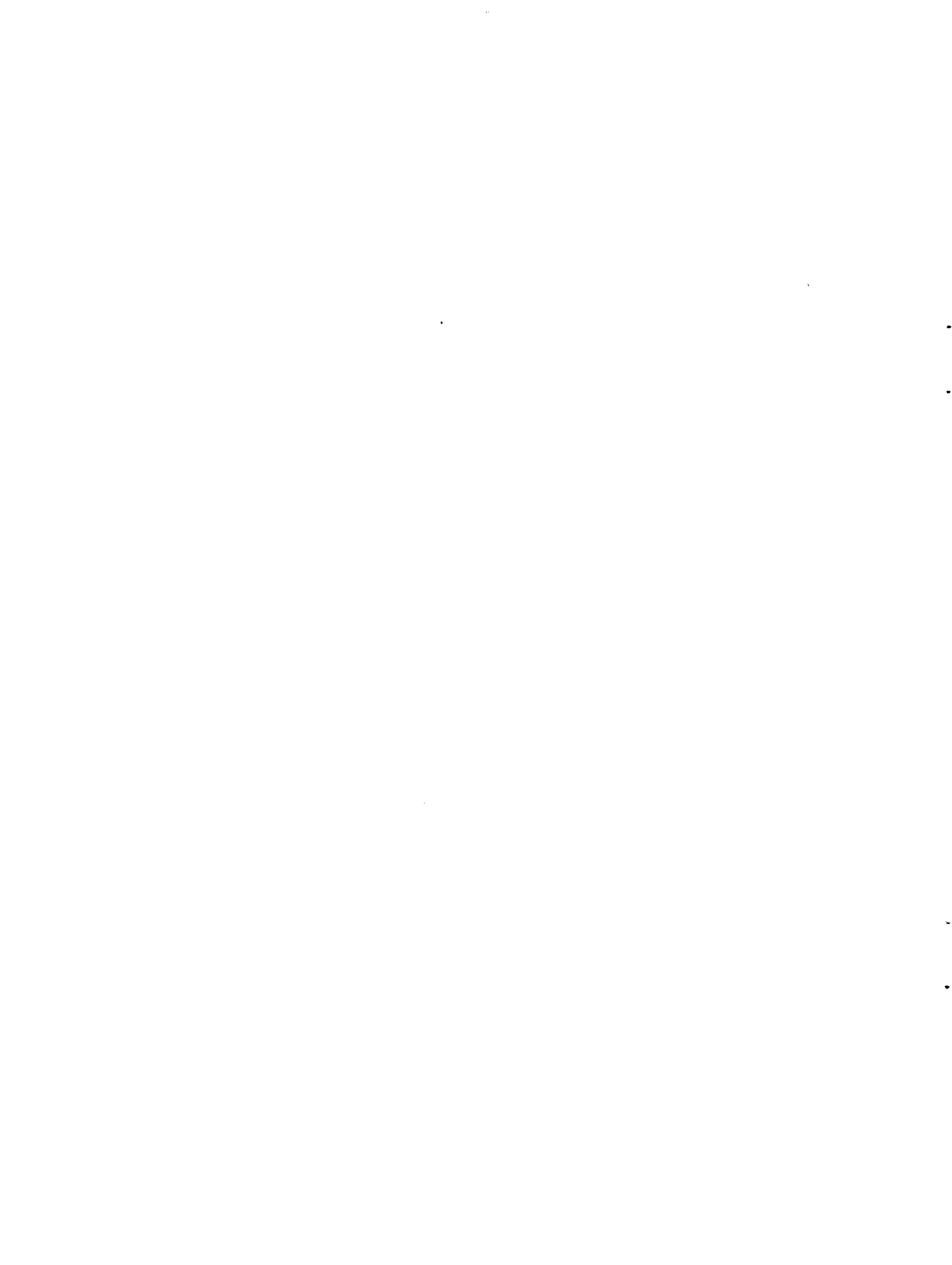
El primer documento, como su nombre lo indica, desarrolla un conjunto de alternativas de modelos y técnicas utilizados en la elaboración de políticas de precios agrícolas.

En el primer capítulo los autores enfocan la política de precios agrícolas como parte importante de la planificación del desarrollo de los países, desarrollando sumariamente los objetivos y efectos de una política de este tipo. Señalan también algunos de los instrumentos utilizados en el control de precios agrícolas.

El Capítulo dos se centra en el tema de la demanda; analiza el comportamiento del consumidor, los diferentes enfoques de análisis y entrega algunas técnicas de estimación. Finalmente centra el análisis en un ejemplo tomado de encuestas de presupuesto en la India. El tercero desarrolla la teoría básica de la oferta y analiza algunos modelos econométricos de respuesta de la oferta. Trata también las funciones de producción y de ganancia. El Capítulo cuatro se refiere a los modelos alternativos de respuesta del excedente comercializado y el quinto entrega una técnica alternativa a los modelos econométricos tratados en el Capítulo tres del documento; esta es la técnica de simulación con modelos de programación normativos y en especial la programación lineal.

El capítulo seis se discute sobre modelos que puedan ser utilizados para mostrar cómo la política de precios afecta a la oferta de trabajo, la composición de la producción, el patrón de uso de los recursos y el consumo de la unidad familiar. Las actitudes hacia el riesgo también son incorporadas explícitamente en estos modelos.

El Capítulo siete considera al sector agrícola como un gran sistema que enfrenta las funciones de demanda del producto y de oferta de los factores. Se explica la estructura básica de los modelos sectoriales y se ejemplariza. El octavo analiza la interacción del sector agrícola con otros sectores de la economía.



Enfoca la interdependencia entre los sectores y las consecuencias de las políticas agrícolas para la economía como un todo, desarrollando para esto los llamados modelos de equilibrio general. Se presentan cuadros de estadísticas económicas que sirven de base para la construcción y solución de modelos de equilibrio general.

El Capítulo nueve trata sobre la seguridad alimentaria. Se discuten algunos modelos destinados a reducir la probabilidad de ocurrencia de escases de alimentos y a minimizar los costos asociados con su prevención.

Finalmente el documento presenta apéndices referidos a diferentes capítulos en donde se entregan elementos teóricos prácticos que permiten comprender mejor y facilitar así el desarrollo de los modelos matemáticos planteados en el documento base.

El documento Modelos de formulación y evaluación de políticas de precios agrícolas, entrega teorías, modelos, técnicas y ejemplos que permiten al lector conocer y desarrollar metodologías válidas para la formulación de políticas de precios agrícolas. El documento se apoya en una amplia bibliografía, la cual es entregada al final de cada capítulo, permitiendo así -al usuario- ahondar en temas específicos de interés.

El segundo documento del tomo Políticas de precios agrícolas se denomina Análisis de dos tipos de políticas de precios agrícolas en Chile. En este documento los autores describen y analizan dos tipos de políticas de precios agrícolas dados en el país durante los períodos comprendidos entre 1965-1970 y 1974-1980.

El documento presenta dos enfoques: una política de precios diseñada por el Estado para regular el comportamiento de los agentes privados y ordenar el aparato público, para lograr objetivos delineados por medio de un plan (1965-70); y una política de precios en que el Estado busca que sea el mercado quien guíe las decisiones de los agentes económicos (1980-84).

Con el objeto de realizar el análisis de estos dos enfoques, en el primer capítulo del documento se señalan algunos aspectos generales sobre precios y políticas de precios. En el segundo, se hace una breve reseña histórica acerca de cómo el Estado ha influido en los precios agrícolas antes del año 1965.

Los Capítulos cuarto y quinto presentan los principales aspectos de las políticas de precios implementadas entre 1965-70 y entre 1973-80. En el último capítulo se hace una breve evaluación de algunos de los aspectos más importantes de ambos tipos de políticas.

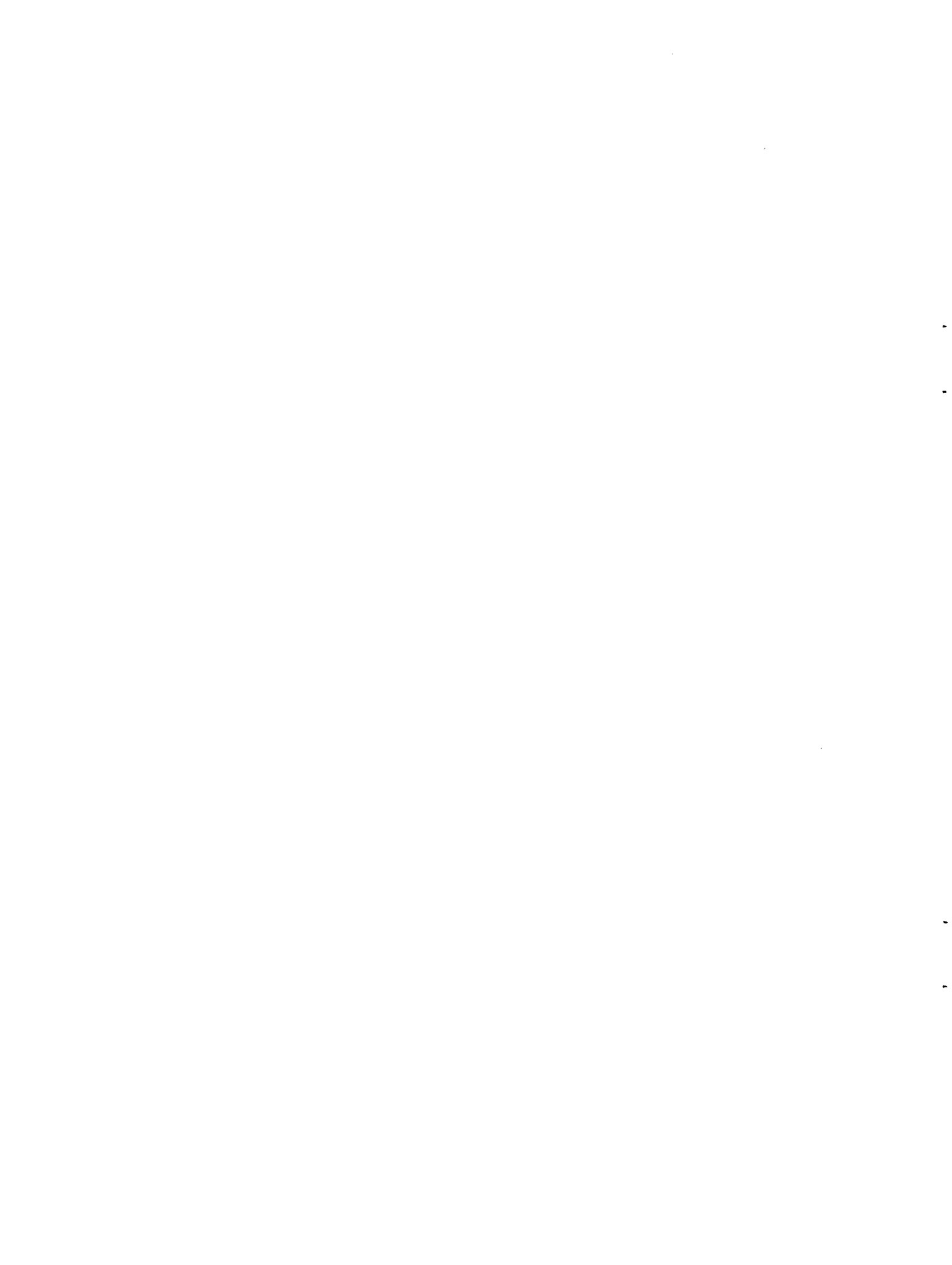
Al final del documento el lector encontrará la bibliografía consultada por los autores.

Políticas de Precios Agrícolas junta dos documentos que si bien tienen un enfoque diferente del tema, se complementan entre sí. El primer documento entrega las herramientas básicas para una formulación de políticas de precios agrícolas y el segundo sitúa al lector en el análisis de un caso real de dos modalidades de políticas, en un período de tiempo y en un país determinado.

Documento 1

MODELOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE POLITICAS
DE PRECIOS AGRICOLAS */

*/ Elaborados por los consultores señores Alain de Janvry y Hadi Esfahani con la traducción y apéndice del señor Carlos Fonck para uso en las actividades docentes del PROCADES.



MODELOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION
DE POLITICAS DE PRECIOS AGRICOLAS

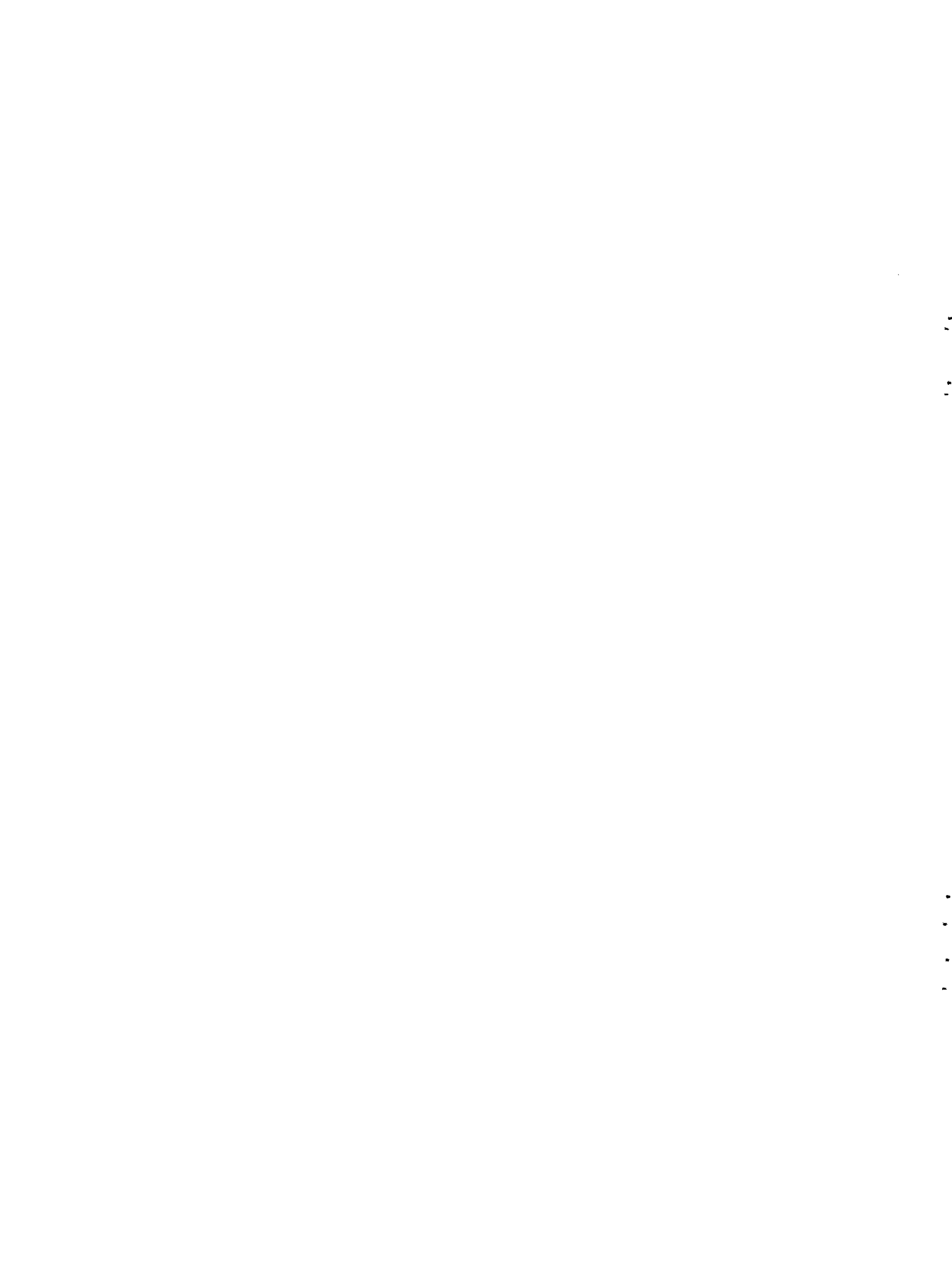
Alain de Janvry y Hadi Esfahani

CAPITULO I. POLITICA DE PRECIOS AGRICOLAS: LOS
PLANTEAMIENTOS BASICOS

1. Importancia de la Política de Precios Agrícolas en la Planificación del Desarrollo
2. Objetivos y Efectos de la Política de Precios Agrícolas
 - 2.1. Efectos en la Producción
 - 2.2. Efectos en el Ingreso
 - 2.3. Objetivos Políticos
3. Instrumentos para el Control de Precios
 - 3.1. Fórmulas Relativas a la Sustentación de Precios
 - 3.2. Medición de los Indices de Productividad
 - 3.3. Fórmulas para los Costos de Producción
 - 3.4. Instrumentos Vía Precios Versus Instrumentos Vía No-Precios para Incrementar la Producción Agrícola

CAPITULO II. ANALISIS DE DEMANDA

1. Objetivos del Análisis de Demanda y Rol de la Teoría
2. Teoría del Comportamiento del Consumidor y Análisis de la Demanda
 - 2.1. El Modelo Básico
 - 2.2. Separabilidad y Presupuestación por Pasos
3. Estimación de las Funciones de Engel
4. Estimación de Sistemas Completos de Demanda



- 4.1. El Sistema Lineal de Gastos
 - 4.2. El Sistema Casi Ideal de Demanda
 - 4.3. Presupuestación por Pasos
5. Ejemplos

CAPITULO III. RESPUESTA DE LA OFERTA

1. Teoría Básica de la Oferta
2. Modelos Nerlovianos de la Respuesta de la Oferta
3. Limitaciones y Extensiones del Modelo de Nerlove
4. Ejemplos de Modelos Nerlovianos
5. Estimación de la Función de Producción
6. El Enfoque de la Función de Ganancia

CAPITULO IV. RESPUESTA DEL EXCEDENTE COMERCIALIZADO

1. Modelos Alternativos de la Respuesta en el Excedente Comercializado
2. Medición de la Respuesta en el Excedente Comercializado
3. Ejemplo

CAPITULO V. PROGRAMACION LINEAL EN EL ANALISIS DE LA POLITICA DE PRECIOS

1. Teoría Básica de los Modelos de Programación Lineal de la Firma
2. Especificaciones y Soluciones del Modelo
3. Aplicaciones
4. Un Ejemplo

CAPITULO VI. MODELOS DE LAS UNIDADES FAMILIARES

1. Modelos Econométricos de la Unidad Familiar
 - 1.1. Decisiones de Producción
 - 1.2. Decisiones de Consumo
 - 1.3. Experimentos de Simulación
2. Modelos de Programación de la Unidad Familiar
 - 2.1. Decisiones de Producción
 - 2.2. Decisiones de Consumo
 - 2.3. Simulaciones de Política
3. Aversión al Riesgo
 - 3.1. Definiciones Alternativas del Riesgo
 - 3.2. Mediciones de la Conducta hacia el Riesgo
 - 3.3. Modelos de Unidades Familiares que Incorporan al Riesgo

CAPITULO VII. MODELOS SECTORIALES DE OFERTA Y DEMANDA

1. La Estructura Básica de los Modelos Sectoriales
2. Un Ejemplo de un Modelo Sectorial
3. El Enfoque de "Sistema Amplio" para la Respuesta de la Oferta
4. Un Ejemplo de Estimación de Sistemas

CAPITULO VIII. MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL

1. Cuentas de Insumo-Producto
2. Matrices de Contabilidad Social
3. Los Modelos de Insumo-Producto de Leontief
4. Modelos Computables de Equilibrio General
5. Un Ejemplo

CAPITULO IX. MODELOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

1. El Problema de la Seguridad Alimentaria
2. Funciones Objetivo para la Seguridad Alimentaria
3. Un Ejemplo

CAPITULO I

POLITICA DE PRECIOS AGRICOLAS: LOS PLANTEAMIENTOS BASICOS

1. Importancia de la Política de Precios Agrícolas en la Planificación del Desarrollo

La determinación de los precios agrícolas es, simultáneamente, un aspecto clave del desarrollo, a la vez que uno de los instrumentos de política mas conflictivos que los gobiernos usan --y a veces abusan--. Esto se debe al hecho de que los precios agrícolas afectan tanto al crecimiento como al bienestar (en forma contradictoria), pues son un costo para ciertos sectores económicos y clases sociales, en tanto que para otros son un beneficio. Por ejemplo, los precios agrícolas pueden estimular la producción industrial, pero llevar a la agricultura al estancamiento: pueden mejorar el ingreso real de los consumidores; pero bajar las ganancias de los agricultores y reducir las posibilidades de empleo de los trabajadores agrícolas. En este sentido, se ha producido una serie de acalorados debates sobre como deberían establecerse los términos de intercambio agrícola. Entre los más famosos, está la controversia entre Trotsky y Bukharin, acerca de la "Nueva Política Económica Soviética (1921-1928):" Trotsky a favor de los precios bajos para ganar el control político de los agricultores ricos y Bukharin argumentando por precios favorables para estimular la producción. Un debate similar ocurrió en América Latina sobre las causas del estancamiento de la agricultura: los monetaristas (Schultz, 1968; Reca) echándole la culpa a las políticas de alimentos baratos y los estructuralistas (Barraclough; CIDA) argumentando que los precios han

sido remunerativos, pero que los terratenientes no responden a ese incentivo, debido a la naturaleza semifeudal del sistema de tenencia de la tierra. En la India, la discusión se ha centrado en relación a la fijación de precios por la Comisión de Precios Agrícolas, con Khalon, Tyagi y los grupos de presión de los grandes agricultores, en favor de términos de intercambio más remunerativos para estimular el cambio tecnológico en la agricultura. En tanto que, Mitra y los industriales, alegan que los precios favorables han resultado en transferencias de ingreso hacia los terratenientes, sin que la producción haya respondido, estancándose la industria debido a los altos costos salariales y a las reducidas tasas de ganancia y de inversión.

En relación al tema del crecimiento, la dificultad en establecer los términos de intercambio para la agricultura, de modo tal que se alcance un balance adecuado entre los objetivos de extracción en favor de la industria y los de desarrollo agrícola, ha sido hábilmente descrita por Kuznets:

"Uno de los problemas cruciales del desarrollo económico, es como extraer del producto de la actividad agrícola un excedente para financiar la formación de capital necesaria para el crecimiento industrial, sin al mismo tiempo ahogar el crecimiento agrícola,"

Mellor (para la India), y Adelman y Robinson (para Corea del Sur), han realizado estudios empíricos recientes, acerca del tema de los términos de intercambio para la agricultura como un poderoso mecanismo de distribución del ingreso. Ellos muestran la complejidad de los procesos a través de los cuales esto ocurre y quiénes son los reales perdedores y ganadores. Adelman y Robinson llegan a la conclusión que, en un país como Corea del Sur, donde la tierra pertenece fundamentalmente a fincas familiares y donde los agricultores son relativamente pobres,

"de los instrumentos de política para mejorar la distribución del ingreso que fueron analizados, aquellos que mejoran los términos de intercambio agrícola tienden a ser los mas importantes....En general, cuando los términos suben, también suben los ingresos de los pequeños agricultores y en menor grado los de los trabajadores sin tierra. Es cierto que los agricultores ricos ganan más y que los grupos urbanos, incluyendo los pobres, son perjudicados. Pero a pesar de todo eso, un aumento sustancial de los términos de intercambio reduce la pobreza significativamente y mejora la distribución general (del ingreso)" (pp.91 y 92).

Al estudiar los efectos sobre el ingreso de los precios de los alimentos en la India, Mellor encontró que:

"el cambio de los precios agrícolas relativos es, en el corto plazo, uno de los determinantes más importantes de las variaciones en el ingreso real de los pobres, tanto en términos relativos como absolutos. Ellos gastan un alto porcentaje de su ingreso en alimentos y dependen directa o indirectamente de la agricultura para una gran parte de su empleo e ingreso. A más largo plazo, la política de precios de los alimentos puede inducir cambios en la función de oferta de bienes salariales y, por lo tanto, afectar el grado en que el empleo remunerado total y, por consiguiente, el ingreso de las clases trabajadoras, pueden ser expandidos" (p.1).

Aún a partir de un análisis relativamente rápido de la política de precios, dos hechos se destacan claramente:

El primero es la complejidad de los efectos directos e indirectos inducidos por la manipulación de los términos de intercambio. Los movimientos de precios afectan variables tan distintas como el uso de factores, los niveles de producción, la sustitución entre cultivos, el cambio tecnológico, la inversión, el empleo, el balance de pagos, las ventajas comparativas internacionales, los ingresos de los productores, la inflación, los patrones de consumo, el status nutricional, los presupuestos gubernamentales, los salarios, la demanda efectiva de diferentes sectores económicos, el crecimiento industrial, la distribución del ingreso y la estabilidad política. Además, la forma como los términos de intercambio afectan estas variables, está relacionada con el paso del tiempo, produciéndose algunas repuestas en el corto plazo y otras en el largo. Esta complejidad de los cambios y

compensaciones involucradas, hace necesario el diseño de modelos formales y el análisis cuantitativo, ya que muchas de las secuelas de las modificaciones en los términos de intercambio, están muy lejos de ser intuitivamente obvias. En esta monografía, por lo tanto, desarrollaremos una serie de modelos para el análisis cuantitativo de la política de precios, que van desde los que representan equilibrios parciales hasta los modelos de equilibrios más generales, los cuales son tanto del tipo neoclásico como del "clásico Sraffiano".

El segundo hecho que se destaca con relación a los precios agrícolas, es lo generalizada de la intervención gubernamental. Tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, probablemente no existe un solo producto para el cual la manipulación gubernamental de los precios sea mayor que en el caso de los alimentos. Esto ha resultado, entre otros, en el consabido hecho de que los productos agrícolas tienden a ser sobrevaluados en las economías más avanzadas; como resultado de las políticas de oferta/precio, conducentes a una sobreproducción y a un sub-consumo (por lo menos por parte de los pobres). En forma opuesta, en los países menos desarrollados, estos productos son generalmente subvaluados, como resultado de las políticas de alimentos baratos y de impuestos a las exportaciones, conduciendo a un estancamiento en la producción y a un aumento de la dependencia externa en materia de alimentos (Schultz, 1978; Bale y Lutz). Para cuantificar esta discrepancia, Peterson calculó un índice de los términos de intercambio para la agricultura en nueve economías industrializadas y en nueve países latinoamericanos. Para ello, los términos de intercambio se definieron como la relación entre los precios de los productos medidos en "equivalente trigo" y los precios del nitrógeno. En promedio, los términos de intercambio resultaron ser el

doble más favorables en los países industrializados que en las economías latinoamericanas. Existen también cultivos que son sistemáticamente favorecidos por la política de precios, en tanto que se discrimina en contra de otros. En México y Brasil, por ejemplo, el arroz ha sido favorecido y el trigo damnificado; en la India, el trigo ha sido beneficiado en tanto que otros granos y los cultivos oleaginosos han sido perjudicados. Consecuentemente, la política de precios de cada cultivo debe ser comprendida en términos de quién lo produce, quién lo consume y cuáles son las posibilidades de comercio internacional. En términos del análisis de la política de precios agrícolas, esto implica la necesidad de ir más allá de la modelística económica de las fuerzas de mercado y adentrarse en la economía política del estado. Las intervenciones gubernamentales no pueden reducirse simplemente al estudio de las distorsiones de mercado, tal como se ha hecho en el análisis neoclásico (un estudio que es necesario pero insuficiente). Lo que debe comprenderse además es la lógica de las intervenciones gubernamentales, esto es, ¿--porqué determinados gobiernos escogen ciertas formas o esquemas particulares de política de precios? Estas decisiones son motivadas por un complejo conjunto de objetivos, incluyendo consideraciones económicas globales, respuestas a las presiones de determinados grupos para conseguir beneficios, y la necesidad de legitimarse políticamente. Así pues, un estudio de la política de precios agrícolas debe incluir también una teoría de la economía política de los precios agrícolas. Esta monografía terminará con algunas consideraciones en esa dirección, que hasta el momento casi no ha sido explorada.

2. Objetivos y Efectos de la Política de Precios Agrícolas

Los objetivos de la política de precios agrícolas son multidimensionales e interdependientes. Sus consecuencias generalmente implican compensaciones complejas, que además se dan en forma diferida en el tiempo. Para los efectos de presentación, estos objetivos pueden dividirse en tres grandes categorías.

2.1. Efectos en la Producción

Los cambios en los términos de intercambio para la agricultura pueden ocurrir vía manipulación de los precios de los productos y/o de los precios de los insumos. Las intervenciones para estabilizar los precios frente a variaciones climáticas y a fluctuaciones de los precios internacionales, también son importantes.

En la agricultura, los cambios en los términos de intercambio generalmente inducen respuestas en la oferta, particularmente a largo plazo (Krishna; Askhari y Cummings). Esto ocurre a través de tres distintos mecanismos:

El primero, es a través de la sustitución en el uso de los recursos. A medida que cambian los precios relativos, la tierra y otros factores de producción son reasignados a otras actividades y los patrones de cultivo se modifican. Como resultado de la reasignación de los factores, generalmente se observa una alta respuesta en la oferta de productos específicos; aún cuando la respuesta en la oferta global sea baja.

El segundo mecanismo de respuesta de la oferta, es a través del aumento (o disminución) en el uso de los factores de producción. Esto puede ocurrir por medio de una expansión horizontal, en la que se

incorpora mas tierra al cultivo, o mediante una expansión vertical, en la que los rendimientos aumentan debido a una intensificación de los factores en la misma superficie de tierra. Actualmente en Latinoamérica, los incrementos de la producción son el resultado, en aproximadamente la misma proporción, de expansiones horizontales y de verticales; a pesar de que las segundas están pasando a ser gradualmente más importantes, a medida que la tierra se hace cada vez más escasa.

El tercero, es a través del cambio tecnológico (esto es, modificaciones de la función de producción), incluyendo inversiones en infraestructura para regadío, mecanización, y tecnología biológica y química del tipo llamado de la Revolución Verde. En este sentido, la política de precios afecta tanto al sesgo del cambio tecnológico (ahorro de trabajo versus ahorro de tierra) como a la tasa de cambio tecnológico. A esta última, la afecta a través del inducimiento de innovaciones tecnológicas, por parte de los científicos, y de su difusión a nivel de las fincas. Las políticas que abaratan artificialmente los bienes de capital (tal como en el caso de los tractores en la Argentina, mediante un doble descargo de impuestos), tienden a producir una predisposición tecnológica contraria tanto al empleo como al ahorro de tierra.

Las variaciones en los términos de intercambio agrícola también afectan al crecimiento industrial y al de otros sectores de la economía. Esto ocurre a través de varios mecanismos indirectos. Uno es la alteración de la estructura de costos que resulta cuando los precios agrícolas varían, ya que ellos afectan a costos intermedios de origen agrícola, y a largo plazo, muy probablemente también al nivel de salarios. Es por esta razón que a menudo las políticas de alimentos baratos han sido propugnadas como un medio para subsidiar el desarrollo

industrial. Un segundo mecanismo es a través de modificaciones del patrón de demanda efectiva, en la agricultura y en otros sectores, que se produce por los cambios en el ingreso (efectos en el ingreso). Así, precios altos de los alimentos pueden estimular el crecimiento de ciertas ramas de la industria al incrementar la demanda efectiva a partir de los agricultores grandes y, por lo tanto, potencialmente contrarrestar los efectos negativos de los alimentos caros en los costos de los salarios. Finalmente, precios agrícolas elevados, si estimulan las exportaciones, resultarán en un crecimiento económico más rápido debido al efecto multiplicador de las importaciones.

2.2. Efectos en el Ingreso

Las modificaciones de los precios, incluso en plazos muy cortos y aún cuando no hayan efectos sobre la oferta, producirán, eventualmente, grandes alteraciones en los ingresos de prácticamente todos los segmentos de la población rural y urbana.

El ingreso de los agricultores aumenta con un incremento de los precios agropecuarios. Los que más se benefician son, evidentemente, los agricultores grandes, que tienen mayores excedentes comercializables. Por esta razón es que los programas de sustentación de precios, tales como los que se implementan en los Estados Unidos, tienden a producir un retroceso en la distribución del ingreso. Recientemente, se ha intentado limitar el efecto regresivo de esos programas, al mismo tiempo que constreñir su costo en los presupuestos públicos, mediante la fijación de "techos" o máximos del subsidio total que puede recibir cada agricultor (Estados Unidos), o por una disminución en el grado de sustentación que se otorga, a medida que aumenta el tamaño de las

fincas (Francia). En forma similar, los subsidios a los insumos benefician mayormente a los agricultores grandes y medianos, que tienden a hacer mucho más uso de los insumos comprados, debido a su acceso privilegiado al crédito, a la información y a los mercados, así como a su mayor capacidad para asumir riesgos. Los esquemas que plantean la entrega obligada de una cierta cantidad de producto, por unidad de superficie cultivada, a un precio bajo y fijo (tal como ocurre en Egipto), también son regresivos en relación a la distribución del ingreso. Esto se debe a que los agricultores pequeños generalmente no tienen un excedente comercializable por encima de la cuota exigida, mientras que los agricultores grandes pueden vender el superávit, que excede de la cuota, en el mercado libre a un precio que está inflado, como consecuencia de la remoción de parte de la oferta a través de las entregas obligatorias. Para los agricultores pequeños, por lo tanto, las cuotas exigidas operan como un impuesto; para los agricultores grandes, esa especie de impuesto es parcial o totalmente compensado por los ingresos aumentados que obtienen con el excedente vendido en el mercado libre (Hayami, Subarrao, y Otsuka; de Janvry, Siam, y Gad).

El bienestar de los consumidores es también profundamente afectado por las modificaciones en los precios; esto es particularmente cierto en el caso de los pobres, que gastan una alta proporción de su ingreso disponible en compras de alimentos. Un incremento en los precios de los alimentos disminuye el ingreso real y el consumo. Mellor observa que las modificaciones en los precios de los granos alimenticios en la India, causan un mayor cambio porcentual en el ingreso real de los consumidores pobres; pero un mayor cambio absoluto en el ingreso real de los consumidores ricos. Los esquemas de subsidios al consumidor, como ser: puestos gubernamentales de venta a precios bajos (tales como

CONASUPO en Méjico), cadenas de "puestos con precios justos" en la India y Egipto, o programas de estampillas para adquirir alimentos en los Estados Unidos, pueden resultar en mejoramientos significativos del status nutricional de la población que tiene acceso a estos programas. Sin embargo, generalmente sucede que los pobladores urbanos tienen mejor acceso a estos servicios que los rurales. Dado que la pobreza tiende a ser mayor en las áreas rurales, los esquemas de subsidios a los alimentos también tienden a ser regresivos en cuanto a la distribución del consumo.

Los presupuestos gubernamentales también son afectados por las modificaciones en los términos de intercambio para la agricultura. Los impuestos a las exportaciones bajan los precios domésticos y aumentan los ingresos gubernamentales. Los "Consejos Estatales de Mercadeo" han sido la principal fuente de ingresos públicos para la mayoría de los estados africanos, a la vez que han sido la causa primordial del desastroso desempeño de la agricultura africana durante los últimos veinte años. En Argentina, un impuesto a las exportaciones sirve para financiar la investigación y extensión pública agrícola que realiza el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Los programas de sustentación de precios y de subsidios a los insumos y al consumo involucran, por supuesto, gastos en los presupuestos gubernamentales que pueden eventualmente alcanzar grandes niveles. En México, el costo de los programas de sustentación de precios fue de dos mil millones de dólares y el de los subsidios a los consumidores, mil quinientos millones de dólares. Estos programas tuvieron que ser prácticamente cancelados frente a la crisis de la deuda externa en 1982 y a los programas de austeridad impuestos para satisfacer los requerimientos del Fondo Monetario Internacional. En Egipto, tanto como el 20% del

presupuesto fue absorbido por los subsidios a los consumidores en 1980-81 (Scobie). En los Estados Unidos, el costo de los programas de sustentación de precios alcanzó a 21 mil millones de dólares en 1982, lo que fue casi la mitad del valor de las exportaciones agropecuarias.

A más largo plazo, los efectos sobre el ingreso, creados por modificaciones en los precios, son transformados mediante las respuestas en la producción y las alteraciones en el uso de los factores. Los agricultores con una mayor capacidad de respuesta en la producción (mediante una sustitución en el uso de los recursos, aumento en el uso de los factores de producción, o cambio tecnológico) están mejor equipados para aprovechar los precios más altos y mejorar sus ingresos. Cuáles de los agricultores serán capaces de responder, depende en gran medida de cuán igualitarias sean las instituciones del crédito, información, extensión y comercialización, en cuanto a dar servicios a los pequeños agricultores versus los grandes y a regiones retrasadas versus las más desarrolladas. Adelman y Robinson han encontrado que las mayores repercusiones en el ingreso de los productores, se producen cuando los efectos de las transferencias de ingresos a través de los precios se acumulan con los de las respuestas en la producción.

Hay dos alternativas posibles de secuencia dinámica, que pueden emerger con el paso del tiempo, como resultado del estímulo a la inversión y al cambio tecnológico a través de los subsidios en los precios. Una se produce cuando se permite, subsecuentemente, que los precios caigan a medida que los costos de producción promedios se reducen debido a los nuevos métodos de producción. Esto es lo que Cochran y Owen han llamado "el tomafuerza tecnológico de Mill y Marshall," por el cual los beneficios de la inversión en la agricultura, inicialmente estimulada por una política de precios favorables y por la

disponibilidad para su adopción de nuevas tecnologías, son subsecuentemente traspasados a los consumidores, bajo la forma de precios descendentes. Esto es lo que ocurrió en los Estados Unidos después del período del "New Deal" (Nuevo Trato), que brevemente revertió los términos de intercambio en beneficio de la agricultura, induciendo rápidos cambios tecnológicos. La otra secuencia se presenta cuando los grupos de presión agrícolas logran ganar el control de las decisiones sobre la política de precios y bloquean las presiones por reducirlos, que resultan de la caída de los costos de producción. Esto es lo que ocurrió en la India, donde la "Revolución Verde," a mediados de la década de los 60, llevó a grandes aumentos en el ingreso de los agricultores y en el precio de la tierra en las áreas regadas, que servían para producir trigo, pero no a precios inferiores del trigo. El resultado ha sido una exitosa expansión de la producción de trigo; pero una caída en el consumo per cápita de granos alimenticios del orden del 13% entre 1962 y 1974, persistiendo la mal-nutrición que afecta a alrededor de 40 o 45% de la población (Sarma, Roy, y George).

El bienestar de muchos otros grupos sociales también es afectado por el cambio en los precios agrícolas, a medida que la respuesta de la oferta crea numerosos efectos indirectos. Uno es el impacto en el empleo rural, que genera ingresos para los que no tienen tierras y para los agricultores marginales. En este sentido operan complicadas compensaciones: Los precios agrícolas altos perjudican a los pobres, por el lado del consumo; pero potencialmente benefician a un número de ellos, a través de la respuesta en la oferta y de los resultantes efectos en el empleo; a no ser que los mayores ingresos de los agricultores sean capitalizados en cambios tecnológicos ahorradores de mano de obra. Esta última posibilidad se presenta a menudo cuando la

maquinaria es subsidiada por créditos especiales y por exenciones tributarias o por la sobrevaloración de la tasa de cambio, sin que exista protección a través de tarifas para la importación de tractores. Este ha sido el caso en México, donde los efectos sobre el empleo de la Revolución Verde en el trigo han sido mínimos. En la India, la renta de la Revolución Verde ha sido capitalizada en maquinaria ahorradora de mano de obra, a pesar de los bajísimos salarios, como un modo de evitar, en parte, las conflictivas relaciones laborales entre castas.

Finalmente, los bajos precios de los alimentos pueden ser importantes para estimular el crecimiento del empleo industrial, cuando ellos se reflejan en salarios nominales más bajos. Esto puede poner una presión ascendente en el nivel de los precios de los alimentos en una etapa posterior, cuando el crecimiento industrial crea nuevos ingresos y estimula la demanda efectiva por bienes agrícolas salariales. Se espera que esta secuencia optimista de desarrollo sea, por supuesto, desencadenada por una restricción inicial de la agricultura.

2.3. Objetivos Políticos

La manipulación de los precios agrícolas tiene propósitos políticos muy importantes, tal como lo demuestran las protestas y disturbios que se han producidos por las alzas de los precios de los alimentos, como consecuencia de la devaluación de la tasa de cambio en Perú o de la reducción de los subsidios a los alimentos en Egipto. Esto se hace, en parte, en respuesta a presiones "instrumentalistas", o sea, a esfuerzos de clases sociales y grupos específicos de interés por ganar el control del aparato del Estado y obtener rentas a través de la formulación de políticas y de la apropiación privilegiada de servicios

públicos y subsidios. Así, las políticas de sustentación de precios en los Estados Unidos se determinan, generalmente, producto a producto, en respuesta a grupos de presión específicos. El "sesgo urbano", generalizado en la mayoría de los países del tercer mundo, que resulta en políticas de alimentos baratos, puede ser comprendido en términos del mayor poder relativo, en el proceso político, de los electorados urbanos versus los rurales (Lipton). Asimismo, las políticas de precios que favorecen más a los productos agrícolas exportables que a los alimentos básicos, resultan del poder relativo del sector agroindustrial y del interés de los gobiernos por elevar los impuestos a las exportaciones.

En parte, también se persiguen objetivos políticos en términos de la legitimación por el estado del orden social existente. Se acepta que los subsidios a los agricultores europeos se originan fundamentalmente en su persistente importancia como votantes políticos, así como los subsidios a los consumidores en el tercer mundo son, muy a menudo, el resultado del débil poder político y de la necesidad de dar apoyo al bienestar de los segmentos pobres que más demandan políticamente. En general, los precios agrícolas y de los alimentos tienen un importante elemento político en su determinación.

3. Instrumentos para el Control de Precios

Existen diversos instrumentos alternativos mediante los cuales los gobiernos han manipulado los términos de intercambio para la agricultura. Entre ellos se incluyen:

1. Precios administrados a nivel de fincas; generalmente se usan los precios de equilibrio o precios basados en los costos de producción en programas de sustentación de precios; también se realizan pagos de

insuficiencia, en que el gobierno salda la diferencia entre el precio de mercado y el de garantía, cuando este último resulta superior.

2. Entregas obligatorias al Gobierno a precios no competitivos.

3. Restricción a la producción, mediante asignación de permisos de siembra/venta correspondientes a superficies máximas determinadas, programas de retiro de tierras, órdenes de mercadeo y acuerdos de mercadeo.

4. Subsidios a los insumos a través de controles en sus precios, tasas de interés subsidiadas para los préstamos, tasa de cambio sobrevaluada para los insumos importados, condonación de impuestos, inversión pública en infraestructura (regadío y transporte) y servicios públicos subsidiados (investigación y extensión).

5. Impuestos y controles a las exportaciones, a menudo administradas por consejos de mercadeo.

6. Restricciones a las importaciones (cuotas y tarifas) o importaciones subsidiadas (P.L.480, tasas de cambios sobrevaluadas).

7. Restricciones a los movimientos domésticos de productos.

8. Controles de precios al detalles y subsidios a los consumidores (programas de estampillas para alimentos, puestos de venta a precios justos y precios máximos asegurados por el gobierno).

9. Asignación para el consumo doméstico racionado de productos exportables o importables.

Sin entrar en un análisis detallado de las implicaciones de cada uno de estos instrumentos, hay dos cuestiones que vale la pena discutir porque ellas han sido el objeto de activas controversias en años recientes. Una es la base sobre la que se establecen las fórmulas de sustentación de precios y algunas de las dificultades teóricas y empíricas involucradas en cada una de las posibles alternativas. La

otra, bajo qué condiciones son los subsidios a las fincas mas efectivos, --vía los precios de la producción o vía los precios de los insumos?

Se han seguido, básicamente, dos enfoques alternativos al establecer el nivel de precios de sustentación para los productos agrícolas. El primero consiste en la elección de una fórmula de índice de precios, que represente los términos de intercambio, y de un período base en que dichos términos estaban a un nivel aceptable. Las intervenciones en los precios se realizan en el sentido de mantener los términos de intercambio al mismo nivel que en el período base. El segundo consiste en calcular un costo de producción representativo, para cada cultivo, y en establecer el nivel de precios de sustentación sobre la base de esos costos.

3.1. Fórmulas Relativas a la Sustentación de Precios

Varios tipos de índices de precios se han usado para establecer las fórmulas de los términos de intercambio. Los más comunes son los índices de Laspeyre y de Paasche, que se definen como sigue:

Indice	Laspeyre	Paasche
Cantidad	$I_Q = \frac{\sum p_o q_t}{\sum p_o q_o}$	$P_Q = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_t q_o}$
Precio	$I_P = \frac{\sum p_t q_o}{\sum p_o q_o}$	$P_P = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_o q_t}$

donde:

q = vector de las cantidades

p = vector de los precios correspondientes

o = período base

t = período actual

y ' indica un vector transpuesto

Una cuestión muy interesante, cuando se usan los cambios en los índices de precios y de cantidades a través del tiempo, es determinar si ellos indican un mejoramiento del ingreso del ente en cuestión, esto es, un consumidor, una clase social o un sector de la economía. En otros términos --como podemos usar LQ , FQ , LP , y FP para determinar si el bienestar (ingreso real) de un consumidor ha aumentado o disminuido entre el período base (o) y el período actual (t)? Para esto, primero construimos un índice (E) del cambio en el ingreso en dinero (Y):

$$E = \frac{Y_t}{Y_o} = \frac{p_t' q_t}{p_o' q_o}$$

Podemos decir que el consumidor esta mejor (tiene más bienestar) en el tiempo "t" de lo que el estaba en el tiempo "o" si:

$$p_t' q_o < p_t' q_t,$$

esto es, si su ingreso real, a precios actuales, ha aumentado.

Relacionando esto con los índices de Paasche y Laspeyre, este será el caso si:

$$\frac{p_t' q_t}{p_t' q_o} > 1, \quad \text{e.}, F_Q > 1 \quad (\text{e.} = \text{es decir})$$

y si

$$\frac{p_t' q_o}{p_o' q_o} < \frac{p_t' q_t}{p_o' q_o}, \quad \text{e.}, L_P < E.$$

Por lo tanto, si se dan ambas condiciones: $F_Q > 1$ y $L_P < E$, podemos

decir que el bienestar ha aumentado.

Por contraste, el consumidor estará peor si:

$$p'_0 q_0 > p'_0 q_t,$$

esto es, si el ingreso real, a precios de la base constantes, ha disminuido. Este será el caso si:

$$\frac{p'_0 q_t}{p_0 q_0} < 1, \text{ es decir, } f_Q < 1$$

y si

$$\frac{p_0 q_0}{p_t q_t} > \frac{p'_0 q_t}{p_t q_t}, \text{ es decir, } \frac{1}{E} > \frac{1}{P} \quad \text{o } P_P > E.$$

Por consiguiente, si se cumple tanto que $f_Q < 1$ como que $P_P > E$, el bienestar ha declinado.

Algunas de las fórmulas de los términos de intercambio intersectoriales, que han sido usadas frecuentemente, son las siguientes:

Términos de Intercambio Neto (T) o Términos de Intercambio de Mercancías. Los términos de intercambio entre la agricultura (A) y otros sectores, por ejemplo la industria (I), en el tiempo t, se representan por:

$$T_t = \frac{P_{At}}{P_{It}}$$

donde P_A y P_I son los índices de precios, ya sea de Paasche o de Laspeyre. Este tipo de índice se ha utilizado para establecer el nivel de los "precios de paridad" para la agricultura, que fueron la base de la determinación de los precios de sustentación en los Estados Unidos desde 1930 hasta 1976. El objetivo fue ajustar los precios de los productos (P_{At}) a los cambios en los precios pagados por los agricultores (P_{It}) en las compras de insumos y de artículos de consumo,

con el fin de mantener los términos de intercambio para la agricultura al nivel (o a una fracción predeterminada del mismo) que ellos tenían en 1910-1914 --un período que se consideraba "justo" para la agricultura. Para cualquier producto agrícola específico (P_A), por lo tanto, el nivel de precios de paridad se definió como:

$$P_{At} = P_{Ao} \left(\frac{P_{It}}{P_{Io}} \right)$$

donde el período (o) es 1910-1914.

El problema con este índice es que no toma en cuenta los cambios en la productividad, generados tanto por el cambio tecnológico como por la modificación de la "mezcla" de insumos comprados por los agricultores. El resultado es una tendencia creciente a sustentar los precios a un nivel excesivamente alto. Si los precios son sustentados a solo una fracción del de paridad, la elección de ésta fracción es arbitraria, si no esta explícitamente relacionada con la tasa de cambio tecnológico. Este es el problema que se pretende resolver con los dos índices de los términos de intercambio presentados a continuación.

Índice Factorial Doble de los Términos de Intercambio. Este índice utiliza los índices de productividad π_A y π_I para corregir las variaciones de precios relativos, de acuerdo a la tasa diferencial de cambio de la productividad entre los sectores A e I. Los cambios en la productividad pueden resultar de transformaciones tecnológicas, economías de escala, "aprendiendo/haciendo" en las actividades productivas o mejoramientos en la calidad de la mano de obra. El índice factorial doble de los términos de intercambio entre A e I es:

$$\frac{P_A}{P_I} \cdot \frac{\pi_A}{\pi_I}$$

Este índice refleja la proporción en que se intercambian entre sí

cantidades reales de los factores englobados en las mercancías A e I.

Índice Factorial Simple de los Términos de Intercambio. Este índice sólo toma en cuenta los cambios en la productividad del sector A:

$$\frac{P_A}{P_I} \cdot \pi_A$$

Es un índice de la cantidad de bienes industriales que pueden ser comprados con los servicios de una unidad de un factor específico de producción en la agricultura; π_A es un índice de la productividad de ese factor en la agricultura. Tanto los índices factoriales dobles como los simples requieren de la medición de un índice de productividad. Nos referiremos a este problema después de introducir los dos conceptos, relativos a los términos de intercambio, que siguen.

Términos de Intercambio de Ingreso. Este es un índice de la cantidad de importaciones (M), que un sector, región o país, puede comprar a cambio de lo que exporta (E). El se mide como la relación entre un índice del valor de las exportaciones y un índice de los precios de las importaciones:

$$\frac{P_X E}{P_M} = T E$$

donde

P_X = índices de precios de las exportaciones

P_M = índices de precios de las importaciones

E = índice de la cantidad exportada (usualmente Paasche)

y

T = términos de intercambio neto discutidos arriba.

Si hay equilibrio en el balance de pagos, este índice es equivalente a una medida de la cantidad importada. En el estudio de los términos de intercambio intersectoriales, P_X será un índice de precios de los

productos vendidos por la agricultura a la industria y P_M , un índice de precios de los productos comprados por la agricultura a la industria.

Términos de Intercambio Bruto. Este índice mide la relación entre el valor real de las exportaciones y el de las importaciones. Usando índices de Paasche para las cantidades exportadas (E) e importadas (M), el índice de los términos de intercambio bruto es, simplemente, E/M. El es útil como una medida de las pérdidas o ganancias de un país, cuando tiene que hacer o recibir pagos unilaterales, tales como intereses, reparaciones, tributos o préstamos.

3.2. Medición de los Índices de Productividad

Usando el concepto del cambio tecnológico "libre" o "global," esto es, el que altera o transmuta la función de producción completa, un índice de productividad π modifica la relación entre la producción (Q) y un insumo (X) en una función de producción, $f(X)$, como sigue:

$$Q = \pi \cdot f(X).$$

Un índice de productividad puede, pues, obtenerse midiendo la relación,

$$\pi = \frac{Q}{f(X)}.$$

Distintos índices de productividad, consecuentemente, resultarán de la selección de diferentes formas funcionales [$f(X)$] para la función de producción.

Índice Aritmético de Productividad. El índice más simple se deriva de una función de producción lineal,

$$Q = \pi(r_0 K + w_0 L),$$

donde r_0 y w_0 son respectivamente el precio del capital (K) y del trabajo, en el periodo base (0). El índice aritmético de productividad

es, pues,

$$\pi = \frac{Q}{r_0 K + w_0 L} = \frac{\frac{Q}{Q_0}}{\frac{r_0 K_0}{Q_0} \left(\frac{K}{K_0}\right) + \frac{w_0 L_0}{Q_0} \left(\frac{L}{L_0}\right)}$$

donde $(r_0 K_0)/Q_0$ y $(w_0 L_0)/Q_0$ son la participación de los factores en el producto en el año base.

Indice Geométrico de Productividad. Este índice, desarrollado por Solow, se basa en una función de producción del tipo de Cobb-Douglas:

$$Q = \pi \cdot f(K, L) = \pi \cdot K^\alpha L^\beta.$$

Tomando el diferencial total con respecto al tiempo y multiplicando por $1/Q$, se obtiene:

$$\frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{\pi}}{\pi} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + \beta \frac{\dot{L}}{L}.$$

Midiendo $\Delta X = X_t - X_{t-1}$ para cualquier variable X , se observa que la tasa de cambio en el índice de productividad es:

$$\frac{\Delta \pi}{\pi} = \frac{\Delta Q}{Q} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - \beta \frac{\Delta L}{L}.$$

Este índice puede extenderse a cualquier número de insumos. Asumiendo la maximización de ganancias bajo condiciones perfectas, así como homogeneidad de grado uno en la función de Cobb-Douglas (esto es, $\alpha + \beta = 1$), los coeficientes α y β pasan a ser la participación del capital y del trabajo en el producto total:

$$\alpha = \frac{rK}{Q} \quad \beta = \frac{wL}{Q}.$$

El índice geométrico de productividad de Solow, con n insumos (X_i) es, pues:

$$\frac{\Delta\pi}{\pi} = \frac{\Delta Q}{Q} - \sum_i^n w_i \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

donde w_i es la participación del insumo (X_i) en el producto total (Q).

Índice de Productividad con Cambio Tecnológico Incorporado. Una especificación más satisfactoria del cambio tecnológico consiste en postularlo como "aumentando" diferencialmente al capital y al trabajo, de acuerdo a:

$$Q = f(\pi_K K, \pi_L L).$$

con una función de producción de elasticidad de sustitución constante, esto toma la siguiente forma:

$$Q = [(\pi_K K)^{-\rho} + (\pi_L L)^{-\rho}]^{-1/\rho}$$

donde los índices de productividad π_K y π_L se especifican como:

$$\pi_K = \alpha_0 e^{\lambda Kt} \quad \text{and} \quad \pi_L = \beta e^{\lambda Lt}.$$

Lianos ha efectuado aplicaciones empíricas de este enfoque (para mayor información sobre índices de productividad, vease Yotopoulos y Nugent).

3.3. Fórmulas para los Costos de Producción

En muchos países, incluyendo los Estados Unidos desde 1977, el nivel de los precios de sustentación se determina por cálculos de los costos de producción. Este es a primera vista un enfoque simple y efectivo, ya que todo lo que requiere es la observación de la cantidad y del precio de mercado (costo de oportunidad) de cada uno de los insumos que se utilizan en la producción de una unidad de producto, incluyendo la tierra y el capital financiero. Hay, sin embargo, serias dificultades teóricas con este enfoque (Pasour). El principal problema proviene del hecho de que no hay movilidad perfecta, en el uso de los recursos, entre

actividades alternativas en la economía, de modo que el precio de los factores no es independiente del precio del producto. Esto es particularmente evidente en el caso de la tierra --el más fijo de todos los insumos agrícolas-- cuyo precio refleja directamente los precios de los productos a través de la capitalización de la renta. En este caso, la renta es determinada por los precios y no viceversa. Los precios de sustentación por encima del equilibrio de mercado resultarán en valores de la tierra crecientes, ya que la renta creada por mejoramientos en los precios se capitaliza en el precio de la tierra. Así, los programas de sustentación de precios basados en los costos pueden desencadenar una espiral inflacionaria en que precios de sustentación altos originan subsecuentemente precios de sustentación aun más altos a través de la transmisión de los precios de los productos en los costos. Como mínimo, las fórmulas de sustentación de precios deberían ser calculadas sin incluir el costo de los factores que son fijos a corto plazo. Sin embargo, incluso esto es problemático. Una dificultad es que esto implica la exclusión de costos tales como la renta de la tierra, que necesariamente entran en los desembolsos; la otra es que virtualmente todos los factores tienen algún grado de especialización en la producción agrícola, esarrando su precio a las condiciones de la demanda. Incluso en el caso de que los precios se fijen a niveles generalmente inferiores a los del mercado, excepto en años catastróficos, la reducción en la probabilidad de desastre económico sera capitalizada en el valor de la tierra. También hay problemas empíricos serios, ya que los cálculos requieren la elección de un tipo de tecnología, un tamaño de finca, rendimientos esperados, niveles de remuneración al trabajo familiar y costo de la tierra. Dado que existe en la práctica una distribución de cada una de éstas variables, el

costo único de producción determinado implicará para algunos una renta diferencial y para otros, una tributación diferencial.

3.4. Instrumentos Vía Precios Versus Instrumentos Vía No-Precios para ----- Incrementar la Producción Agrícola -----

La mayoría de los países del tercer mundo, han caído en una creciente dependencia alimentaria a lo largo de los últimos veinte años. Con el shock de la crisis mundial alimentaria de 1972-73, que disparó los precios de los alimentos, y con la crisis actual de la deuda externa, que limita seriamente la capacidad de importación de los países con déficits de alimentos, muchos países se han planteado como un objetivo la autosuficiencia alimentaria. El ejemplo más dramático de ese tipo de campaña fue el Sistema Alimentario Mexicano (SAM), que conjuntamente con condiciones climáticas favorables, ha reducido las importaciones de maíz desde diez millones de toneladas en 1980 a virtualmente cero en 1982. Una comparación interesante sería la efectividad de instrumentos de política alternativos para estimular la producción agrícola, especialmente los subsidios a la producción versus los subsidios a los insumos, y los incentivos de precios versus el cambio tecnológico e inversiones en infraestructura, tales como las de riego. Mientras que muy poco trabajo se ha hecho acerca de estas importantes cuestiones, algunos cálculos "pioneros" han sido efectuados por Hayami y Barker para el caso de las Filipinas.

Una situación en que los subsidios a los precios de los insumos muestran una clara ventaja sobre los subsidios a los precios de los productos, es cuando un insumo moderno, incrementador de los rendimientos tal como los fertilizantes, está siendo subutilizado aún al

nivel de precio no subsidiado. Esta subutilización puede deberse a una falta de conocimiento, a aversión al riesgo o a restricciones de capital. Si subsidiando los fertilizantes, en el contexto de programas de crédito y extensión, se lleva al uso óptimo de fertilizantes, el costo del gobierno para alcanzar autosuficiencia será menor que tratando de alcanzarla vía los subsidios al precio del producto (Barker y Hayami). Existen, por supuesto, dificultades para manejar ese tipo de programas, especialmente en relación a la prohibición de revender los fertilizantes asignados a los cultivos alimenticios deficitarios, esto es, al arroz, para ser usados en los cultivos de exportación más atractivos, esto es, el azúcar. Otra dificultad es la inserción del subsidio en un programa de asistencia técnica que, en realidad, asegure que los productores cambien sus patrones de uso de fertilizantes hacia los niveles óptimos.

A largo plazo, existen alternativas al uso de los incentivos de precios para estimular la producción agrícola. Una, en particular, es el uso de proyectos públicos de riego que pueden resultar en sustanciales incrementos de los rendimientos. Tomando como objetivo los aumentos en la producción necesarios para alcanzar la autosuficiencia alimentaria (en arroz por ejemplo), el costo de los subsidios de precios suficientes para inducir la respuesta requerida en la producción, puede compararse con el costo de los programas de obras públicas necesarios para alcanzar los mismos resultados vía irrigación. Para las Filipinas, Hayami, Bennaguen y Barker, muestran que a pesar de los altos costos de capital iniciales, las inversiones en riego imponen una carga financiera menor al gobierno que la manipulación de los precios de los insumos y productos a largo plazo. El riego es menos deseable que un subsidio a los fertilizantes solamente si la tasa de descuento es 18 o más por

ciento. A corto plazo, sin embargo, si un país enfrenta serios déficits alimentarios, es lógico usar la política de precios como el instrumento elegido para incrementar la producción doméstica. Consecuentemente, los conjuntos de instrumentos existentes para los gobiernos que actúan con una perspectiva de planificación más larga, son diferentes a los que hay para los gobiernos que actúan más bien en respuesta a situaciones de coyuntura.

Referencias

- Adelman, I., and S. Robinson. Income Distribution Policy in Developing Countries: A Case Study of Korea. Stanford: Stanford University Press, 1978.
- Askari, H., and J. Cummings. Agricultural Supply Response: A Survey of the Econometric Evidence. New York: Praeger Publishers, 1976.
- Bale, M., and E. Lutz. "Price Distortions in Agriculture and Their Effects: An International Comparison." World Bank, Staff Working Paper No. 359. New York, October, 1979.
- Barker, R., and Y. Hayami. "Price Support versus Subsidy for Food Self-Sufficiency in Developing Countries," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 58, No. 4 (November, 1976), pp. 617-628.
- Barraclough, S. Agrarian Structure in Latin America. Lexington, Massachusetts: Lexington Books, 1973.
- CIDA. Chile: Tenencia de la Tierra y Desarrollo SocioEconómico del Sector Agrícola. Santiago: Taller Hispano Suiza, 1966.
- Cochran, W. Farm Prices: Myth and Reality. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958.
- de Janvry, A.; G. Siam; and O. Gad. "The Impact of Forced Deliveries on Egyptian Agriculture," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 65, No. 3 (August, 1983), pp. 493-501.
- Hayami, Y.; E. Bennagen; and R. Barker. "Price Incentive Versus Irrigation Investment to Achieve Food Self-Sufficiency in the Philippines," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 59, No. 4 (November, 1977), pp. 717-721.

- Hayami, Y.; K. Subbarao; and K. Otsuka. "Efficiency and Equity in the Producer Levy of India," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 64, No. 4 (November, 1982), pp. 655-663.
- Kahlon A., and D. Tyagi. "Inter-Sectoral Terms of Trade," Economic and Political Weekly, Vol. XV (1980), pp. A173-A184.
- Krishna, R. "Agricultural Price Policy and Economic Development" in Agricultural Development and Economic Growth, ed. H. Southworth and B. Johnston. Ithaca: Cornell University Press, 1967.
- Kuznets, S. "Economic Growth and the Contribution of Agriculture: Notes on Measurement," in Agriculture in Economic Development, ed. C. Eicher and L. Witt. New York: McGraw-Hill Publishing Co., 1964.
- Lianos, T. "The Relative Share of Labor in United States Agriculture," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 53 (August, 1971), pp. 411-422.
- Lipton, M. Why Poor People Stay Poor. London: Temple Smith, 1977.
- Mellor, J. "Food Price Policy and Income Distribution in Low-Income Countries," Economic Development and Cultural Change, Vol. 27, No. 1 (October, 1978), pp. 1-26.
- Mitra, A. Terms of Trade and Class Relations. London: Frank Cass, 1977.
- Owen, W. "The Double Developmental Squeeze on Agriculture," American Economic Review, Vol. 56, No. 1 (March, 1966), pp. 43-70.
- Pasour, E. "Cost of Production: A Defensible Basis for Agricultural Price Supports?" American Journal of Agricultural Economics, Vol. 62, No. 2 (May, 1980), pp. 244-248.
- Peterson, W. "International Farm Prices and the Social Cost of Cheap Food Policies," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 61, No. 1 (February, 1979), pp. 12-21.

- Reca, L. "Price Policies in Developing Countries," in The Role of Markets in the World Food Economy, ed. D. Gale Johnson. Boulder, Colorado: Westview Press. Forthcoming.
- Sarma, J.; S. Roy; and P. S. George. Two Analyses of Indian Foodgrain Production and Consumption Data. International Food Policy Research Institute, Research Report No. 12. Washington, D. C., November, 1979.
- Schultz, T. W. Economic Growth and Agriculture. New York: McGraw-Hill Book Company, 1968.
- Distortions of Agricultural Incentives. Bloomington: Indiana University Press, 1978.
- Scobie, G. Food Subsidies in Egypt: Their Impact on Foreign Exchange and Trade. International Food Policy Research Institute, Research Report No. 40. Washington, D. C., August, 1983.
- Solow, R. "Technical Change and the Aggregate Production Function," Review of Economics and Statistics, Vol. 39 (August, 1957), pp. 312-320.
- Yotopoulos, P., and J. Nugent. Economics of Development: Empirical Investigations. New York: Harper & Row Publishers, 1976.

CAPITULO II

ANALISIS DE DEMANDA

1. Objetivos del Análisis de Demanda y Rol de la Teoría

El objetivo básico del análisis de demanda, es determinar cómo la demanda final por una mercancía variará en respuesta a modificaciones en variables tales como población, ingreso real per cápita, estructura de precios relativos, distribución del ingreso, atributos personales de la población y características estructurales de los mercados. Una pregunta típica en este sentido es, por ejemplo: --Cuál es la elasticidad de precio o de ingreso del producto X? Esta pregunta se hace en relación a cifras per cápita, a consumidores en un subgrupo (clase social, estrato de nivel de ingresos) o para todos los consumidores en una región o país. A corto plazo, con la producción relativamente inflexible, la estructura de la demanda es el principal determinante de los precios que se observan en el mercado. A mediano y largo plazo, otros elementos entran en la determinación de los precios tales como la tecnología, estructura de la producción y competitividad de los mercados. En este caso, la estructura de la demanda es sólo uno de los factores incluidos en modelos más completos, que muestran cómo la demanda interactúa con esos otros elementos, en la determinación de los precios y de otras variables endógenas. En todo caso, tanto para el análisis de corto como de largo plazo, el conocimiento de la estructura de la demanda es una cuestión esencial en el análisis de la política de precios.

Existen, básicamente, dos enfoques que se pueden seguir para estimar los parámetros de las ecuaciones de demanda. Uno consiste en especificar, en forma pragmática y sin basarse en la teoría, una ecuación estimable y única para la función de demanda. Una situación típica, por ejemplo, es la búsqueda de las elasticidades de precios e ingresos para una mercancía i . En este caso, a partir de datos históricos, estimaríamos la siguiente ecuación de demanda:

$$\log q_i = a_i + E_i \log \frac{p_i}{P} + \eta_i \log \frac{m}{P} + b_i \log t$$

donde

q_i = cantidad comprada de la mercancía i per cápita

p_i = precio de la mercancía i

m = gasto total per cápita

P = índice de precios al consumidor

E_i = elasticidad de precio

η = elasticidad de gasto

y

b_i = elasticidad de la demanda con respecto al tiempo (para tomar en cuenta modificaciones tendenciales en los gustos, en la distribución del ingreso y en la calidad de los productos).

Si se considera que el bien i es un buen sustituto o complemento de algún otro bien j , el precio de ese bien sería también incluido en la ecuación de demanda. El coeficiente estimado sería entonces, la elasticidad de precio cruzada de la demanda.

Este enfoque pragmático, que es a menudo utilizado, tiene el atractivo de su simplicidad. Sin embargo, tiene también serias limitaciones. La primera es que la selección de la forma funcional y de

las variables a ser incluidas en la ecuación de demanda es arbitraria. Las orientaciones que se siguen son normalmente una combinación de sentido común, interés en conocer determinadas elasticidades, conveniencia computacional y el criterio de "bondad del ajuste". Pero esto nos deja en dudas de si la ecuación estimada puede, en realidad, derivarse de la conducta del consumidor; y si es así, que tipo de conducta es la que ella describe. Una segunda limitación es que postula elasticidades constantes para todos los valores de las variables exógenas. Aunque esto se hace comúnmente para los análisis de política, es evidente que esto puede cumplirse sólo para un rango limitado de los precios e ingresos. Típicamente, por ejemplo, las mercancías que eran lujos (alta elasticidad de ingresos) pasan a ser necesidades (baja elasticidad de ingreso) cuando el ingreso per cápita crece con el transcurso del tiempo. Una tercera limitación es que el conjunto de ecuaciones de demanda, estimadas en esta forma, implica predicciones que probablemente no satisfacen las restricciones presupuestarias que limitan el gasto total.

El otro enfoque para estimar los parámetros de la ecuación de demanda, pues, consiste en utilizar la teoría de demanda, como una orientación para la selección de las formas funcionales y de las variables. Se ha trabajado bastante para hacer la teoría útil a los objetivos del análisis empírico. En particular, los desarrollos teóricos han permitido (1) derivar formas funcionales de las ecuaciones de demanda que pueden ser estimadas (estimables), a partir de modelos matemáticamente especificados de la preferencia del consumidor; y (2) imponer restricciones a los parámetros de la demanda, para reducir el número de coeficientes independientes que deben ser estimados y que

pueden ser manejados en base a la limitada información disponible. En la sección que sigue describiremos brevemente la teoría básica de la conducta del consumidor y presentaremos críticamente algunos de los adelantos recientes que se han usado en el análisis empírico.

2. Teoría del Comportamiento del Consumidor y Análisis de la Demanda

2.1. El Modelo Básico

El objetivo primordial de esta teoría es explicar cómo un consumidor racional elige que consumir, cuando confronta precios diversos y está limitado por su particular nivel de ingresos. Las ecuaciones de demanda, derivadas de la teoría, muestran como un consumidor distribuirá su gasto total, entre las diferentes mercancías, cuando su ingreso o los precios relativos cambian. A este nivel de generalidad, la principal utilidad de la teoría, para los efectos empíricos, es que establece un conjunto de restricciones que deben ser satisfechas por los parámetros de la demanda, reduciendo, convenientemente, el número de parámetros independientes que tienen que ser estimados y asegurando la consistencia de los resultados obtenidos.

Considérese un consumidor individual, cuya función de utilidad es $u(q)$, donde q es el vector de n cantidades de las mercancías acerca de las cuales tiene que tomar una decisión de consumo. El ingreso que puede gastar es m , estableciéndose una restricción presupuestaria $p'q = m$, donde p' es un vector de precios de n dimensiones. La función objetivo del consumidor, pues, a ser maximizada con respecto a q y a λ es:

$$u(q) - \lambda(p'q - m)$$

donde λ es un "multiplicador de Lagrange". La solución a este problema de maximización esta dada por un conjunto de n ecuaciones de demanda:

$$q = q(p, m).$$

Estas n ecuaciones contienen

n parametros de ingreso $\frac{\partial q_i}{\partial m}$ o elasticidades de ingreso $\eta_i = \frac{\partial q_i}{\partial m} \frac{m}{q_i}$

n^2 parametros de precios $\frac{\partial q_i}{\partial p_j}$ o elasticidades de precios $E_{ij} = \frac{\partial q_i}{\partial p_j} \frac{p_j}{q_i}$.

Hay, sin embargo, un número de restricciones que deben ser satisfechas por estos parámetros. Ellas son:

(1) La ecuación de Engel, que se deriva de la restricción presupuestaria:

$$\sum_i p_i \frac{\partial q_i}{\partial m} = 1 \text{ or } \sum_i w_i \eta_i = 1$$

donde $w_i = \frac{p_i q_i}{m}$ son las asignaciones presupuestarias.

(2) Las n ecuaciones de Cournot:

$$\sum_i p_i \frac{\partial q_i}{\partial p_j} = -q_j \text{ or } \sum_i w_i E_{ij} = -w_j \quad \text{for } j = 1, \dots, n.$$

(2') Estos dos sets de ecuaciones conducen a las n ecuaciones de Euler (que por lo tanto no son restricciones adicionales), las que establecen que no existe la ilusión del dinero. Esto es, que si todos los precios y el ingreso aumentan en la misma proporción, la demanda permanece constante:

$$\sum_i E_{ij} + \eta_i = 0 \quad i = 1, \dots, n.$$

(3) Las $n(n-1)/2$ ecuaciones de Slutsky que expresan simetría en los efectos de sustitución

$$E_{ij} = \frac{w_j}{w_i} E_{ji} + w_j (n_j - n_i) \quad \text{for } i \neq j = 1, \dots, n.$$

Usando las ecuaciones (1), (2) o (2') y (3), los $n+n^2$ parámetros del sistema de ecuaciones de demanda se reducen a un menor número de parámetros independientes, que tienen que ser estimados, a saber,

$$(n^2 + n) - 1 - n - \frac{n(n-1)}{2} = (n-1) \left(\frac{1}{2} n + 1 \right).$$

Así, la teoría ha permitido una fuerte reducción en los parámetros que tienen que ser especificados en las ecuaciones y por lo tanto, en la cantidad de información necesaria para esos fines. Si por ejemplo, n fuera 10, la ecuación de demanda contendría 110 parámetros. Sin embargo, las 54 restricciones sobre ellos implican que sólo 56 son independientes.

En el trabajo empírico, generalmente se necesitan series temporales de información para observar los cambios en los precios y estimar las correspondientes elasticidades. Sin embargo, estas series temporales son generalmente cortas, resultando un excesivo número de parámetros independientes, a pesar de todas las restricciones impuestas por la teoría. Se necesita, por lo tanto, agregar restricciones adicionales, haciendo el modelo general de preferencias del consumidor aun más restrictivo. Un enfoque útil para estos fines es el concepto de separabilidad que se presenta en la siguiente sección.

2.2. Separabilidad y Presupuestación por Pasos

La idea básica de separabilidad es intuitivamente atractiva. En ella se postula que las mercancías que interactúan estrechamente en la generación de utilidad pueden ser agrupadas, mientras que los bienes que están en grupos diferentes interactúan sólo de modo general, a través de las restricciones presupuestarias. Por ejemplo, grupos separables son los alimentos, ropas, vivienda, transporte, diversiones, etc. Mientras que los tomates y zanahorias compiten estrechamente para satisfacer la utilidad de los alimentos y el cine, con los juegos para satisfacer la utilidad de los entretenimientos, las zanahorias y el cine compiten sólo en la utilidad general de una forma que es similar a como lo hacen los tomates con los juegos. Otro modo de comprender la idea de separabilidad es mediante el concepto de presupuestación por pasos, en el proceso selectivo que realiza el consumidor. Debido a lo complejo que es para los consumidores hacer sus elecciones entre el gran número de alternativas, el ingreso primero se destina al presupuesto para las diferentes categorías tales como alimentos, vestuarios, vivienda, etc. En una segunda fase, el presupuesto para alimentos se distribuye entre los items específicos, tales como zanahorias y tomates. Se puede demostrar que, si la separabilidad en los deseos existe, las elecciones finales que se hacen son las mismas en un proceso en dos etapas que las de una decisión única y directa. Empíricamente, la existencia de separabilidad reduce aun más el número de parámetros independientes que tienen que ser estimados.

Se han postulado varios tipos de separabilidad, algunos de ellos más restrictivos que otros (vease Bieri y de Janvry, Brown y Deaton). El más restrictivo, así como también el más útil desde el punto de vista empírico, es uno que fue introducido por Frisch y que consiste en que

cada mercancía pertenece a un grupo separado. En este caso, ya que los bienes probablemente no son inferiores, la implicación es que todos son complementarios --y no sustitutos-- con respecto a los otros.

Consecuentemente, este enfoque funciona relativamente bien cuando se trata de mercancías que en si son amplios agregados tales como alimentos, vestuarios, vivienda, etc. En este caso las elasticidades de precio toman las formas siguientes:

$$E_{ij} = - \frac{w_j}{\omega} n_i n_j - w_j n_i \quad i \neq j$$

$$E_{ii} = \frac{1}{\omega} n_i (1 - w_i n_i) - w_i n_i.$$

Se debe observar que las elasticidades de precio se obtienen como una función de las asignaciones presupuestarias, de las elasticidades de ingreso, y de un parámetro $\left(\frac{V}{\omega}\right)$ llamado "la flexibilidad del dinero". Si $\frac{V}{\omega}$ se conoce, las elasticidades de precio pueden derivarse de informaciones provenientes de encuestas de presupuestos familiares, del tipo de "sección cruzada", que fácilmente se encuentran disponibles, ya que su derivación sólo requiere el conocer la asignación del presupuesto y las elasticidades de ingreso. En un cierto sentido, este es un caso extremo, en que las restricciones de la especificación teórica permiten estimar la conducta en respuesta a los cambios de precios sin que se tengan observaciones de los mismos.

La flexibilidad del dinero ha sido estimada para un gran número de países y períodos, y por lo tanto, puede especificarse a priori a partir de mediciones ya realizadas. Tiende a tomar valores en un rango que va desde -3 en los países pobres a -1.1 en los Estados Unidos. Alternativamente, ya que la elasticidad de precio (propio) de las

mercancías (tales como alimentos) tiende a estar bien medida, este conocimiento previo, conjuntamente con las medidas de w_i y de η_i puede usarse para derivar \hat{w} como:

$$\hat{w} = \frac{n_i(1 - w_i \eta_i)}{E_{ii} + w_i \eta_i}$$

Un tipo de separabilidad menos restrictiva es "la separabilidad fuerte", en que las series temporales de información se requieren para las mercancías de un grupo, tal como alimentos, pero no necesariamente para todos los items, para los cuales se requiere solo información del tipo de "sección cruzada". El uso de este enfoque se demuestra en Bieri y de Janvry.

3. Estimación de las Funciones de Engel

En muchas situaciones donde todo lo que tenemos es información del tipo de "sección cruzada", obtenida por encuestas de presupuestos familiares, que no tienen observaciones sobre las variaciones de los precios, estamos limitados a la estimación de la curva de Engel, es decir

$$q_i = q_i(m, z) \quad i = 1, \dots, n$$

donde z denota características que varían de una familia a otra, tales como tamaño, educación, localización geográfica, etc. La cuestión que interesa aquí es como varía el patrón de consumo entre ricos y pobres. El parámetro clave para expresar esto es el parámetro de ingreso $\frac{\partial q_i}{\partial m}$ o la elasticidad de ingreso η_i .

Las curvas de Engel, especificadas para la estimación, deberán tener varias propiedades: (1) deberán satisfacer las limitaciones

presupuestarias (la suma de los gastos estimados para todas las mercancías deberá ser igual al total del ingreso); (2) deberán representar a los bienes suntuarios (η mayor que 1), a los bienes esenciales ($0 < \eta < 1$), y a los bienes inferiores ($\eta < 0$); (3) deberán tener elasticidades de ingreso variables ya que se ha comprobado empíricamente que las elasticidades de ingreso tienden a declinar a medida que el ingreso aumenta; y (4) el consumo de muchas mercancías deberá llegar a un punto de saturación a medida que el ingreso aumenta. Consecuentemente, una función de Engel deberá converger a un nivel finito a medida que el ingreso tiende a infinito.

Cuatro formas de funciones de Engel, que se han usado comunmente, son las siguientes:

Curva de Engel	Fórmula matemática	Elasticidad de ingreso
Linear	$q = a + bm$	$n = \frac{q - a}{q} = \frac{1}{1 + \frac{a}{bm}}$
Logarítmica doble	$\log q = a + b \log m$	$n = b$
Semilogarítmica	$q = a + b \log m$	$n = \frac{b}{q} = \frac{b}{a + b \log m}$
Logarítmica recíproca	$\log q = a - b \frac{1}{m}$	$n = \frac{b}{m} = a - \log q$

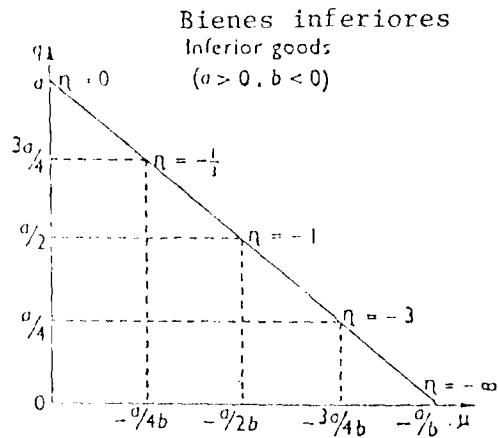
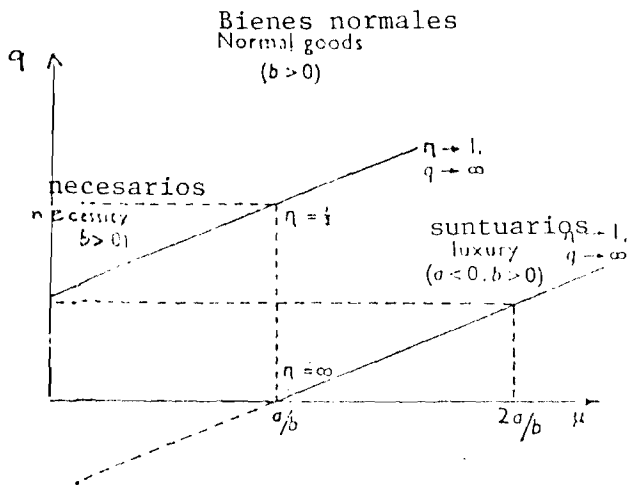
La Figura 1, que ha sido tomada de Brown y Deaton, muestra las propiedades geométricas de estos cuatro tipos de curvas de Engel. Ellas pueden ser estimadas por técnicas simples de regresión. Exceptuando la

logarítmica doble, ellas tienen elasticidades variables.

4. Estimación de Sistemas Completos de Demanda

La estimación de curvas de Engel ha sido muy usada para efectuar proyecciones de demanda en muchos países. Sin embargo, la validez de estas proyecciones esta limitada por su sensibilidad a los cambios en los precios en relación a la situación de precios bajo la cual se obtuvieron las estimaciones. La estimación de una función única de demanda, a partir de series temporales, siguiendo el enfoque pragmático que se describió antes, es un paso más avanzado en términos de proyecciones que son más relevantes para la formulación de políticas. Pero estas proyecciones parciales no satisfacen los requisitos de la teoría de demanda, particularmente las limitaciones presupuestarias. Consecuentemente, no se pueden utilizar en modelos de equilibrio general, como los descritos en el Capítulo VIII. Por esto, los estudios recientes de demanda se han concentrado en la especificación y estimación de sistemas completos de ecuaciones de demanda, que toman en cuenta la interdependencia mutua de gran número de mercancías en las selecciones que hacen los consumidores.

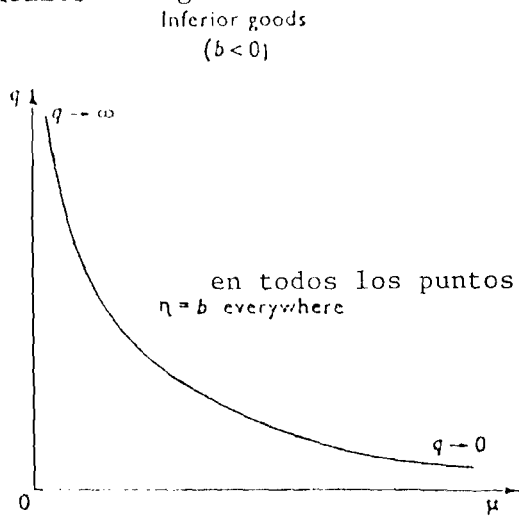
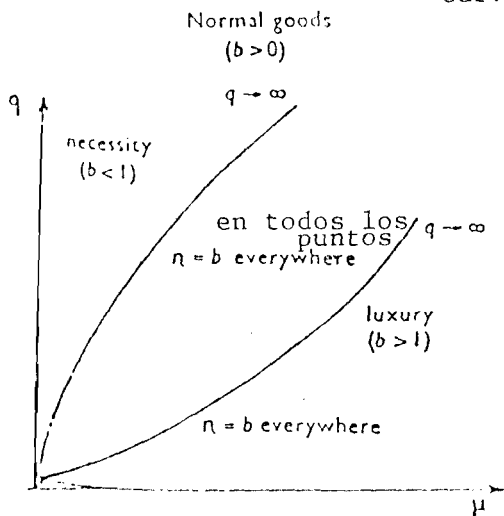
Dos sistemas de demanda han recibido considerable atención, debido a su relativa conveniencia empírica. Uno es el "sistema lineal de gastos" (SLG), desarrollado por Stone y el otro es el "sistema casi ideal de demanda" (SCID), desarrollado recientemente por Deaton y Muellbauer. Otros sistemas completos de demanda, que se encuentran en la literatura, son el modelo Rotterdam de Theil y Barten y el modelo translogarítmico de Christensen, Jorgenson y Lau.



Ecuaciones

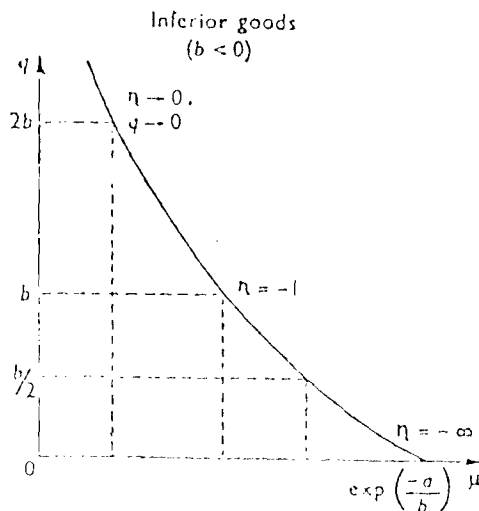
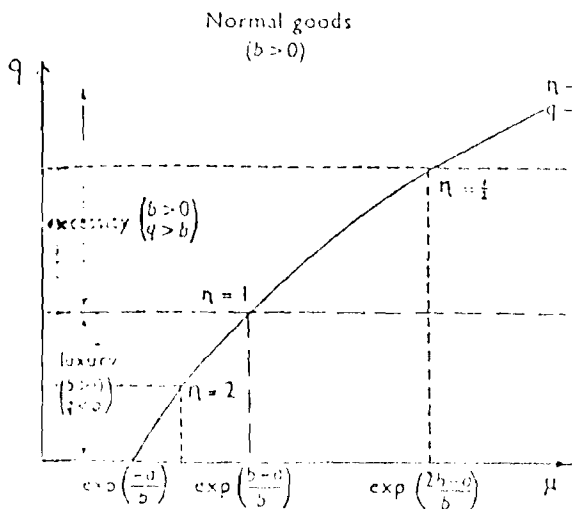
Equations: $q = a + b\mu$, $\eta = (q - a)/q = 1/(1 + a/b\mu)$

Linear Engel curves,
Curvas lineales de Engel



$\log q = a + b \log \mu$, $q = e^{a+b \log \mu}$, $\eta = b$

Double Logarithmic Engel curves,
Curvas logarítmicas dobles de Engel

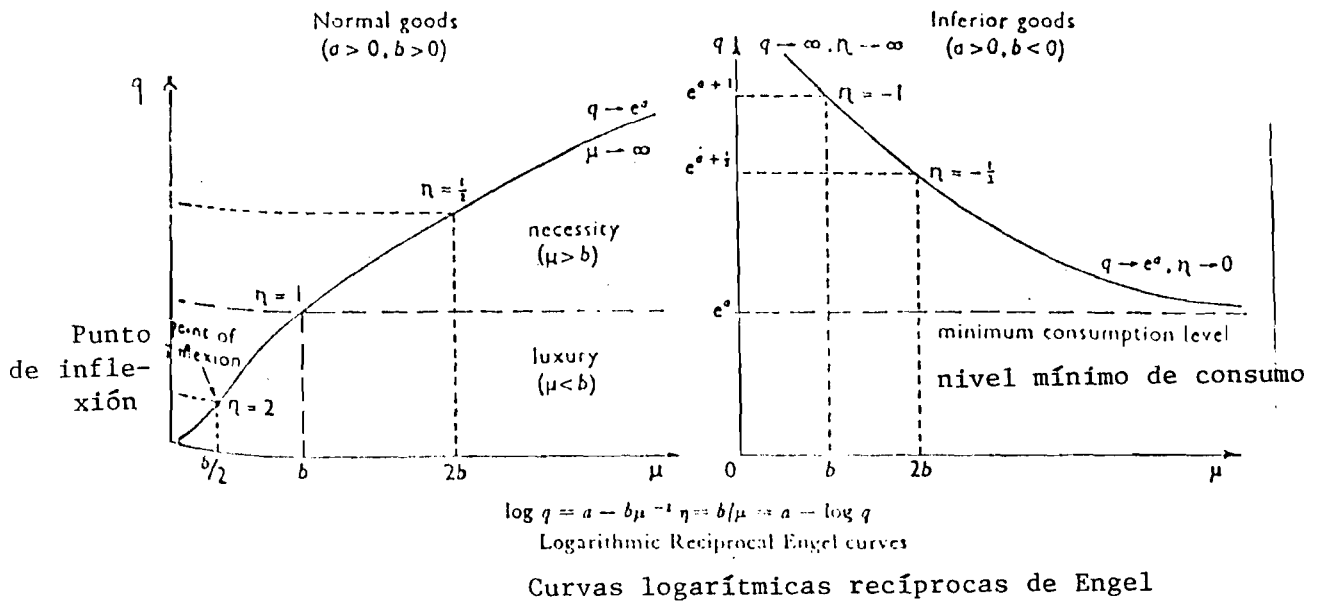


$q = a + b \log \mu$, $\eta = b/(a + b \log \mu)$

Semi-Logarithmic Engel curves

Curvas semi-logarítmicas de Engel

Gráfico 1. Formas alternativas de Funciones de Engel



4.1. El Sistema Lineal de Gastos

Este es el sistema más frecuentemente utilizado en los análisis empíricos de demanda. Se deriva de una función de utilidad separable llamada de "Stone-Geary":

$$u = \prod_{i=1}^n (q_i - c_i)^{b_i} \quad \text{with} \quad \begin{aligned} &0 < b_i < 1 \\ &\sum_i b_i = 1 \\ &q_i - c_i > 0. \end{aligned}$$

Las "c" se interpretan generalmente como cantidades "comprometidas", bajo las cuales el consumo no puede caer. Las "b" son las "asignaciones presupuestarias marginales", $\frac{\partial p q}{\partial m}$, que expresan como el gasto en cada mercancía cambia a medida que cambia el ingreso. Las funciones de demanda que se derivan de la maximización de esta función de utilidad bajo una restricción presupuestaria son las SLG:

$$p_i q_i = c_i p_i + b_i (m - \sum_j c_j p_j) \quad i = 1, \dots, n.$$

Dado que $b_i > 0$, este sistema no contempla a los bienes inferiores. El término

$$(m - \sum_j c_j p_j)$$

se interpreta generalmente como "ingreso no comprometido", que se gasta en proporciones fijas b_i entre las mercancías. Las elasticidades de precio e ingreso en estas ecuaciones son:

$$E_{ii} = -1 + (1 - b_i) \frac{c_i}{q_i}$$

$$E_{ij} = -b_i \frac{p_j c_j}{p_i q_i} \quad i \neq j$$

$$n_i = \frac{b_i}{w_i}$$

donde w_i es, como antes, la asignación presupuestaria de la mercancía i . La flexibilidad del dinero puede también medirse como

$$\omega = - \frac{m}{m - \sum_i p_i c_i}$$

Tal como todos los modelos "separables puntualmente", el modelo SLG se aplica mejor a las grandes categorías de gastos que a las mercancías individuales, ya que no considera bienes inferiores e implica que todos los bienes son complementarios. La estimación del sistema lineal de gastos no es simple, ya que no es lineal en los coeficientes b y c , que entran en forma multiplicativa. Se han seguido dos enfoques iterativos para salvar esta dificultad.

El más común y relativamente menos sofisticado es un procedimiento iterativo en dos fases. Usa el hecho que, dado b , la SLG es lineal en c y en las variables:

$$(1) \quad p_i q_i - b_i m = c_i (p_i - b_i p_i) - \sum_{j \neq i} c_j (b_i p_j).$$

Similarmente, dado c , la SLG es también lineal en b y en las variables:

$$(2) \quad p_i q_i - c_i p_i = b_i (m - \sum_j c_j p_j).$$

La secuencia iterativa de estimación es como sigue: se empieza con un valor inicial de b , por ejemplo, b_1 y se estima c_1 en (1) mediante el uso de regresión por el método de los mínimos cuadrados. Entonces, dado c_1 se estima b , digamos b_2 , en (2), nuevamente mediante regresión por el método de los mínimos cuadrados. La iteración continúa hasta que la secuencia converge a estimaciones estables de b y c . Un método de

estimación mejorado, que trata (1) y (2) como sistemas de ecuaciones, ha sido propuesto por Parks.

El otro enfoque que se ha seguido para estimar las SLG se basa en la técnica de "máxima verosimilitud con información total". El procedimiento iterativo se conoce como el método de "Newton-Raphson" y está actualmete disponible como un programa para computadoras.

4.2. El Sistema Casi Ideal de Demanda

El sistema casi ideal de demanda (SCID) se deriva de una función de utilidad especificada como una aproximación de segundo orden a cualquiera función de utilidad. Las funciones de demanda se derivan en forma de asignaciones presupuestarias como:

$$w_i = a_i + \sum_j b_{ij} \log p_j + c_i \log \frac{m}{P}$$

donde P es un índice de precios definido como:

$$\log P = a_0 + \sum_k a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k b_{jk} \log p_k \log p_j$$

y donde los parámetros estan sujetos a las siguientes restricciones:

$$\sum_i a_i = 1, \sum_i b_{ij} = 0, \sum_i c_i = 0, \sum_j b_{ij} = 0, b_{ij} = b_{ji}.$$

Deaton y Muellbauer sugieren que se aproxime el índice de precios P mediante lo que se conoce como el índice de Stone:

$$\log P^* = \sum_i k_i \log p_i$$

donde k_i es la asignación presupuestaria. Esta aproximación es evidentemente tanto mejor si existe colinearidad en los precios a través del tiempo. La ecuación a ser estimada es, por lo tanto,

$$w_i = a_i^* + \sum_j b_{ij} \log p_j + c_i \log \frac{m}{P^*}$$

donde

$$a_i^* = a_i - c_i \log \phi$$

y $P = \phi * P^*$ es la aproximación a P. Esto puede hacerse por el método simple de estimación de los mínimos cuadrados, ya que la ecuación es lineal en los parámetros y en las variables. Las elasticidades de precios e ingresos estimadas son:

$$E_{ii} = \frac{b_{ii}}{w_i} - 1 + \frac{c_i}{w_i} k_i$$

$$E_{ij} = \frac{b_{ij}}{w_i} + \frac{c_i}{w_i} k_j$$

$$n_i = 1 + \frac{c_i}{w_i}$$

4.3. Presupuestación por Pasos

El uso del sistema SLG de demanda, que asume separabilidad, funciona bien a nivel de categorías agregadas del gasto (que tienden a ser bienes no inferiores y complementarios), pero no a nivel de mercancías individuales. El uso del SCID funciona bien a nivel de mercancías individuales, ya que no se asume separabilidad, pero nos deja con demasiados parámetros de precios a ser estimados, en relación a los grados de libertad permitidos por las series temporales disponibles. Un enfoque intermedio o de compromiso, consiste en postular que las elecciones del consumidor se producen en dos fases del proceso de presupuestación. En la primera, el ingreso total se distribuye a las diferentes (separables) categorías de gastos (m_R) de acuerdo a:

$$(3) \quad m_R = m_R(P_I, \dots, P_S, m), \quad R = I, \dots, S, \quad \text{with} \quad \sum_{R=I}^S m_R = m$$

donde P_R son índices de precios por grupo. En la segunda fase se determina el nivel de cada mercancía, dado el gasto para el grupo a que

ella pertenece,

$$(4) \quad q_r = q_r(p_{R_1}, \dots, p_{R_{n_R}}, m_R), \quad r = 1, \dots, n_R, \quad \text{with} \quad \sum_{r=1}^{n_R} p_r q_r = m_R.$$

La estimación se simplifica ya que solamente se necesita estimar, a partir de las series temporales, aquellas ecuaciones (4) en que estamos interesados, por ejemplo, los items alimenticios. Subsecuetemente, obtenemos las elasticides de precio e ingreso correspondientes a la segunda fase.

$$(E_{rr'})_{m_R} \quad r, r' \in R$$

$$\eta_{r/R} = \frac{\partial q_r}{\partial m_R} \frac{m_R}{q_r} \quad r \in R.$$

Fuede demostrarse que las elasticidades de precio e ingreso correspondientes al proceso de presupuestación en dos fases, pueden obtenerse por corrección de las elasticidades de la segunda fase (Bieri y de Janvry), tal como sigue:

$$E_{rr'} = (E_{rr'})_{m_R} + w_r' \eta_{r/R} \left(\frac{m}{m_R} - \eta_R \right) \left(1 + \frac{1}{w} \eta_{r'/R} \eta_R \right), \quad r, r' \in R$$

$$E_{rk} = -w_k \eta_{r/R} \eta_R \left(1 + \frac{1}{w} \eta_{k/K} \eta_K \right), \quad r \in R, k \in K = R$$

$$\eta_r = \eta_{r/R} \eta_R.$$

Para corregir $(E_{rr'})_{m_R}$ y $\eta_{r/R}$, necesitamos (1) las asignaciones presupuestarias (w) que se observan directamente; (2) las elasticidades de ingreso para el grupo $\eta_R = \left(\frac{\partial m_R}{\partial m} \right) \left(\frac{m}{m_R} \right)$, que pueden estimarse a partir de información del tipo de "sección cruzada"; y (3) la flexibilidad del

dinero $(\frac{v}{w})$, que puede obtenerse de la forma discutida anteriormente.

5. Ejemplos

En la India, se han hecho encuestas de presupuesto del consumidor a través del tiempo. Esto hace posible estimar los parámetros de demanda a partir de información del tipo de "sección cruzada" combinada con series temporales. Radhakrishna y Murty, de este modo han estimado los parámetros de las SLG, para cinco clases o categorías de ingreso en los sectores rural y urbano y para nueve categorías de gastos (cereales, leche, maní, etc.). Estas categorías o clases de ingreso se han definido en término reales, de modo que debido a la inflación, los límites de ellas cambian en términos monetarios de año en año. Estas estimaciones de los parámetros son entonces utilizadas para diferente tipos de experimentos de política.

Un experimento consiste en preguntar que sucedería a la demanda agregada y al nivel de precios si el ingreso es redistribuido de modo tal que se lleven todas las clases sociales a un nivel superior a la línea de pobreza, mientras que se mantenga la capacidad de compra total (total de gastos de todas las clases). Si $\dot{m}_c = dm_c/m_c$ es la tasa de cambio resultante en el gasto per cápita de la c-ésima clase social, la tasa de cambio de la demanda agregada para cada ítem es, con precios fijos (oferta elástica),

$$\dot{q}_i = \sum_c s_i^c n_i^c m_c \quad i = 1, \dots, g$$

donde s_i^c es la participación de la clase c en el consumo total del ítem i.

A corto plazo, la oferta es fija y el impacto de la

redistribución del ingreso cambiara la estructura de precios hasta llevar el excedente de demanda a cero. Asumiendo que los precios son determinados por la demanda y que los cambios en los precios no tienen efectos inmediatos en el gasto per cápita (m_c), los efectos redistribucionales sobre los precios son:

$$\dot{p} = -E^{-1} \dot{q}$$

donde \dot{p} y \dot{q} son los vectores de las tasas de cambio de los precios y de las cantidades, y E es la matriz de las elasticidades de precio.

El Cuadro 1 muestra la tasa de cambio del ingreso necesaria para llevar todas las clases sociales a un nivel superior a la línea de pobreza. El Cuadro 2 muestra los cambios resultantes en la demanda y en los precios. Como se puede ver, la redistribución progresiva del ingreso implica un fuerte aumento en la demanda por productos de primera necesidad y una caída en la demanda por productos suntuarios (vestuario, equipos y servicios). En particular, la erradicación de la pobreza lleva a un aumento de la demanda por cereales del orden del 16%, indicando que la producción debe aumentar para que la redistribución del ingreso no cree fuertes presiones inflacionarias en el campo de los alimentos básicos. Esto se confirma midiendo el efecto, en los precios, de una redistribución, bajo condiciones de oferta fija. En este caso los precios de los cereales aumentan tanto como el 37%. Por el contrario, la redistribución deprime el mercado de bienes con alta elasticidad de ingreso, tales como leche, vestuario, durables y servicios.

Cuadro 1

Tasa de Cambio Asumida en el Gasto per cápita (m)

Clases	1	2	3	4	5
Rural	1.53	0.36	0.06	-0.32	-0.46
Urbano	1.64	0.68	0.13	-0.29	-0.46

Cuadro 2

Efectos Redistribucionales sobre la Demanda y los Precios

ITEMS	Tasa de cambio en la demanda (q)	Tasa de cambio en los precios (p)
Cereales	+0.16	0.37
Leche y productos lacteos	-0.07	-0.46
Aceites comestibles	+0.05	+0.02
Carne, pescado y huevos	+0.03	-0.29
Azúcar	+0.03	-0.22
Otros alimentos	+0.06	-0.13
Vestuario	-0.20	-0.39
Combustible y luz	+0.05	+0.03
Durables y servicios	-0.17	-0.26

Referencias

- Barten, A. P. "Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations, European Economic Review, Vol. 1 (Fall, 1969), pp. 7-73.
- Bieri, J., and A. de Janvry. Empirical Analysis of Demand Under Consumer Budgeting. University of California, Giannini Foundation Monograph No. 30 (Berkeley, 1972).
- Brown, A., and A. Deaton. "Survey of Applied Economics: Models of Consumer Behavior," The Economic Journal, Vol. 82, No. 328 (December, 1972), pp. 1145-1236.
- Christensen, L., D. Jorgenson, and L. Lau. "Transcendental Logarithmic Utility Functions," American Economic Review, Vol. 65 (June, 1975), pp. 367-383.
- Deaton, A., and J. Muellbauer. "An Almost Ideal Demand System," American Economic Review, Vol. 70, No. 3 (June 1980), pp. 312-326.
- Frisch, R. "A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model With Many Sectors," Econometrica, Vol. 27, No. 2 (1959), pp. 177-196.
- Parks, R. "Systems of Demand Equations: An Empirical Comparison of Alternative Functional Forms," Econometrica, Vol. 37 (1969).
- Radhakrishna, R., and K. N. Murty. "Agricultural Prices, Income Distribution, and Demand Patterns in a Low Income Country." ICRISAT, Patancheru, Hyderabad, India, 1981.
- Stone, R. "Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand," Economic Journal, Vol 64 (1954), pp. 511-527.
- Theil, H. Theory and Measurement of Consumer Demand. Amsterdam: North Holland, 1976.

CAPITULO III

RESPUESTA DE LA OFERTA

--Como pueden medirse los efectos de las políticas gubernamentales sobre la producción agrícola? El tratamiento de este problema requiere un conjunto de datos estadísticos para el sector agrícola y un modelo basado en la información acerca de ese sector. Una vez que los parámetros del modelo han sido estimados, él puede emplearse para simular los efectos de los cambios de políticas. En este capítulo, veremos como los modelo econométricos del sector agrícola se especifican y que problemas de estimación se enfrentan. En la primera sección, se presenta la teoría básica de la oferta y en las secciones subsiguientes se discuten varios modelos econométricos de la respuesta de la oferta.

1. Teoría Básica de la Oferta

Supongamos que una finca produce m productos por medio de n insumos, de acuerdo a la función de producción descrita por:

$$(3.1) \quad h(q,x,z)=0$$

donde q , x y z son, respectivamente, los vectores de los productos, de los insumos y otros parámetros "exógenos o alteradores". Los alteradores son corrientemente factores tales como las variaciones del clima y la infraestructura, que son independientes del mercado de los insumos y productos. Si p y r son los precios esperados de los productos y de los insumos respectivamente, las ganancias de las fincas serán igual a

$p'q-r'x$. Bajo el supuesto de maximización de las ganancias, el agricultor resuelve el siguiente programa:

$$(3.2) \quad \max_{q,x} p'q-r'x \quad \text{s.t. } h(q,x,z)=0.$$

La solución de este programa genera las funciones de la demanda de los insumos y de la oferta de los productos, que pueden escribirse como [1]:

$$(3.3) \quad x^*=x(p,r,z), \\ q^*=q(p,r,z).$$

donde x^* y q^* son los valores óptimos de x y q . El nivel máximo de ganancia es igual a:

$$(3.4) \quad P=p'q^*-r'x^*=P(p,r,z).$$

La función de ganancia $P(\cdot)$ en (3.4) mide la ganancia maximizada de la finca para valores dados de las variables exógenas p , r y z . La función de ganancia tiene una interesante propiedad: su derivada con respecto al precio de un producto es igual a la función de oferta de ese producto. Similarmente, la derivada de la función de ganancia con respecto al precio de un insumo es igual a la función de demanda de ese insumo. Esto es,

$$(3.5) \quad \frac{\partial P(p,r,z)}{\partial p'} = q(p,r,z), \quad \text{and} \quad \frac{\partial P(p,r,z)}{\partial r'} = -x(p,r,z).$$

Las relaciones en (3.5) se prueban mediante diferenciación de (3.4), a la vez que se aprovechan las condiciones de primer orden del problema de maximización en (3.2). Daremos mayores detalles sobre el enfoque de la función de ganancia en la Sección 3.5.

La estimación del sistema (3.3) resulta en un modelo econométrico que puede usarse para evaluar los efectos de los cambios en los precios y en los "alteradores", sobre la demanda de los insumos y la oferta de

los productos. Alternativamente, el enfoque de la función de ganancia puede utilizarse para derivar en forma indirecta las funciones de los insumos y de los productos. La función de producción $h(\cdot)$ también puede especificarse y estimarse, derivándose entonces las correspondientes funciones de oferta y demanda. La elección de estimar $h(\cdot)$, $P(\cdot)$ o alternativamente, el sistema (3.3), depende de las aplicaciones que se desee realizar. Corrientemente los parámetros de interés son las elasticidades del sistema (3.3), en cuyo caso es mejor estimarlo directamente, ya que la derivación del sistema a partir de $h(\cdot)$ o $P(\cdot)$, que en sí ya son aproximaciones a la realidad, es menos exacta que la estimación directa. De cualquier modo, el modelo debería diseñarse de modo tal que capture las características del sector y que armonice las disponibilidades de información con las posibilidades computacionales.

Las estimaciones de $x(\cdot)$ y $q(\cdot)$ deberán satisfacer ciertas condiciones, debido a las propiedades matemáticas del programa de maximización de la ganancia en (3.2). Por ejemplo, si el precio de un producto aumenta, su producción también debería incrementarse, esto es, el coeficiente del precio del producto en su propia ecuación de oferta debería ser positivo. Por otra parte, si el precio de un insumo aumenta, su uso debería disminuir. También, si el coeficiente del precio del producto i en la ecuación de oferta del producto j es negativo, indicando que el producto i compite con el producto j , lo inverso también debería ser cierto y el producto j debería competir con el producto i , teniendo su precio un coeficiente negativo en la ecuación de oferta de i . Existen algunas condiciones adicionales en las funciones de oferta y demanda que serán discutidas en el Capítulo VII.

Un problema central en la estimación del Sistema (3.3), es la

especificación del modo en que se forman las expectativas de precios. Usualmente, los precios observados son los de equilibrio del mercado después que la producción se ha materializado, mientras que la decisión de producir se hace sobre la base de los precios que los agricultores esperan que prevalezcan en el momento de la cosecha. El modelado en relación a las expectativas es actualmente uno de los asuntos importantes que se discuten en economía.

Otro problema, en la estimación del Sistema (3.3), es que las cantidades observadas pueden diferir de las óptimas, debido a retrasos en los ajustes. Cuando el precio de un producto cambia pueden ocurrir varios ciclos de producción antes de que los agricultores puedan lograr los patrones de producción que desean. Por lo tanto, antes de aplicar el modelo a la información que se tiene, uno debe especificar explícitamente estos retrasos o demoras en los ajustes.

En las próximas tres secciones discutiremos los modelos de Nerlove, que están hechos para manejar estos problemas dinámicos. En contraste con los modelos de Nerlove, las funciones de producción (Sección 3.5) y de ganancia (Sección 3.6) son estáticas en su enfoque, en el sentido que ellas modelan condiciones de equilibrio estacionario e ignoran las trayectorias de un equilibrio a otro.

2. Modelos Nerlovianos de la Respuesta de la Oferta

La mayoría de los modelos de la respuesta de la oferta se formulan en términos de la respuesta de la superficie destinada a determinados cultivos. Eso es, se supone que el área asignada a un cultivo en el período t es una función de su propio precio esperado y de

un número de alteradores:

$$(3.6) \quad A^*_t = a_0 + a_1 P^*_t + a_2 Z_t + u_t.$$

En esta ecuación, A^* es el área que se "desea" cultivar en el período t ; P^*_t , el precio esperado; Z_t , otros factores exógenos; u_t , factores "latentes" o no observados, que afectan el área bajo cultivo; y las a_i son los parámetros. Dado que los ajustes hacia la asignación deseada de tierra pueden no ser posibles en el corto plazo, uno puede suponer que el ajuste realizado es sólo una fracción del deseado:

$$(3.7) \quad A_t - A_{t-1} = \gamma (A^*_t - A_{t-1}).$$

donde A_t es la superficie real plantada con el cultivo y γ es el coeficiente de ajuste de la superficie.

Los precios esperados no pueden ser observados, por lo tanto uno tiene que especificar una función que los relacione con los precios reales y con otras variables observables. Por ejemplo, uno puede suponer que los agricultores esperan que el precio en el período t sea el mismo que P_{t-1} , el precio real en el período $t-1$. Es decir,

$$(3.8) \quad P^*_t = P_{t-1}.$$

Ya que P^*_t y A^*_t no son observables, las eliminamos de las ecuaciones (3.6), (3.7) y (3.8). Sustituyendo (3.6) y (3.8) en (3.7) y reorganizando se tiene que:

$$(3.9) \quad A_t = b_0 + b_1 A_{t-1} + b_2 P_{t-1} + b_3 Z_t + v_t.$$

donde,

$$b_0 = \gamma a_0,$$

$$b_1 = 1 - \gamma,$$

$$b_2 = \gamma a_1$$

$$b_3 = \gamma a_2$$

$$v_t = \gamma u_t$$

La ecuación (3.9) es la forma estimable del modelo de la respuesta de oferta definido por (3.6), (3.7) y (3.8). Algunas veces se le llama forma reducida del modelo. Notese que una vez que los parámetros b_0 a b_3 hayan sido estimados, podemos fácilmente encontrar los coeficientes de (3.6) y (3.7), que se llaman parámetros estructurales.

Las variables en el modelo anterior están en términos absolutos; por ejemplo, los precios en dólares y las superficies en acres. Cuando se usan estas unidades, b_2 se interpreta como el número de acres en que la superficie cultivada aumentará en el período $t+1$, en respuesta a un aumento de un dólar en el precio del período t . Así, b_2 mide los efectos de corto plazo del cambio en el precio. Si el precio permanece en su nuevo nivel más alto en períodos subsecuentes, la expectativa de precio permanece la misma después del período $t+1$, pero los agricultores siguen ajustando la superficie hacia su nivel deseado en el largo plazo. A largo plazo, la superficie aumenta en $b_2/(1-b)$ acres, lo que se obtiene por resolución de la Ecuación (3.9) para A_t cuando $A_t=A_{t-1}$. Por sustitución de b_1 y b_2 en este efecto de largo plazo, uno puede fácilmente observar que es el mismo que a_1 :

$$(3.10) \quad \frac{b_2}{(1-b_1)} = \frac{\gamma a_1}{1-(1-\gamma)} = a_1$$

Por lo tanto, a largo plazo, los agricultores alcanzan la superficie cultivada que desean. Así, mediante la estimación de la Ecuación (3.9), se pueden cuantificar los efectos de corto y largo plazo de las políticas de precios, así como los efectos de otras políticas que cambian a los alteradores.

El modelo anterior puede, alternativamente, especificarse como

una relación entre los logaritmos de las variables. En este caso, los coeficientes pasan a ser elasticidades, que son independientes de las unidades de medida. Por ejemplo, b_2 y a_1 pasan a ser respectivamente, las elasticidades de precio a corto y largo plazo del área plantada. La elección de una forma funcional --logaritmos, valores absolutos o cualquiera otra forma-- depende del juicio del constructor del modelo. Generalmente, la forma se elige de acuerdo a su poder explicativo, esto es, al valor de R^2 en la ecuación estimada.

La función de expectativas definida por (3.8) es muy simple y probablemente, no es realista. La clase más general de funciones, en que el precio esperado depende de todos los precios pasados, se llama de "expectativas adaptativas" [2]. Los modelos de ajuste de superficie con expectativas adaptativas se llaman "Nerlovianos". En estos modelos el precio esperado se define generalmente como un promedio ponderado de los precios pasados; es decir,

$$(3.11) \quad P^*_t = \sum_{i=0}^t w_{it} P_{t-i}.$$

Dado que la mayoría de las veces no es posible estimar un gran número de parámetros, en la práctica, o se asumen la mayoría de los w_{it} iguales a cero, o bien se supone una relación entre ellos, de modo que el número de parámetros estimados se reduzca. Un ejemplo de esto último es la bien conocida función de expectativas de Nerlove (Nerlove, 1956 y 1958). En ella, él asume que los coeficientes w_{it} son funciones geoméricamente declinantes de $t-i$, definidas como:

$$(3.12) \quad w_{it} = \beta(1-\beta)^{t-i}.$$

La función de expectativas de Nerlove puede simplificarse o reducirse a la siguiente relación:

$$(3.13) \quad P^*_t - P^*_{t-1} = \beta(P_{t-1} - P^*_{t-1}).$$

que establece que los agricultores ajustan sus expectativas de precios entre los períodos $t-1$ y t proporcionalmente al error que cometieron al predecir el precio del período $t-1$. β se llama coeficiente de ajuste de las expectativas.

Eliminando el precio esperado y la superficie deseada entre (3.6), (3.7) y (3.13) se obtiene:

$$(3.14) \quad A_t = c_0 + c_1 A_{t-1} + c_2 A_{t-2} + c_3 P_{t-1} + c_4 Z_t + c_5 Z_{t-1} + v_t.$$

donde,

$$c_0 = \beta \gamma a_0,$$

$$c_1 = (1-\beta) + (1-\gamma),$$

$$c_2 = -(1-\beta)(1-\gamma),$$

$$c_3 = \beta \gamma a_1,$$

$$c_4 = \gamma a_2,$$

$$c_5 = \gamma(1-\beta)a_2,$$

$$v_t = \gamma u_t - \gamma(1-\beta)u_{t-1}.$$

La Ecuación (3.14) es nuevamente una forma reducida que puede ser usada para la estimación de la respuesta de oferta del mismo modo que (3.9). Sin embargo, los cinco parámetros estructurales desconocidos, a_0 - a_2 , β y γ , pueden no ser recuperables a partir de las estimaciones simples de los coeficientes c_0 a c_5 de la forma reducida, ya que ellos deberían satisfacer seis ecuaciones. El problema es que los coeficientes de la forma reducida no son independientes; cada uno de ellos puede determinarse como una función de los otros cinco. Así, si estamos interesados en los parámetros estructurales, o debería imponerse una restricción en los coeficientes de la forma reducida, o los parámetros estructurales deberían estimarse directamente por la técnica de la máxima verosimilitud. Otro problema, que puede hacer necesaria la

estimación por la máxima verosimilitud, es la correlación serial de v_t ; si u_t se distribuye independientemente a lo largo del tiempo, v_t será serialmente correlacionada por construcción.

Nótese que la inclusión de por lo menos un alterador es necesaria para que γ y β sean singularmente determinadas. La razón es que estos dos parámetros entran simétricamente en los coeficientes de la forma reducida, excepto en los coeficientes de z_t y z_{t-1} .

3. Limitaciones y Extensiones del Modelo de Nerlove

Los modelos Nerlovianos tales como (3.9) y (3.14) son muy prácticos y sus numerosas variantes han sido aplicadas a diversos cultivos en muchos países. Estas aplicaciones han resultado en muchas modificaciones del modelo básico de Nerlove y al mismo tiempo, han revelado sus limitaciones. En esta sección discutiremos brevemente estas extensiones y limitaciones.

Las Ecuaciones (3.9) y (3.14) son modelos de la respuesta de la superficie cultivada. Ellas son útiles si uno puede suponer que el rendimiento es exógeno y la producción está esencialmente determinada por la asignación de la tierra. Si se cree que el rendimiento se determina endógenamente, uno puede derivar una ecuación de la respuesta del rendimiento, similar a la de la respuesta de la superficie o alternativamente, diseñar desde el comienzo un modelo para la respuesta de la producción. Con el rendimiento endógeno, la decisión acerca del uso de la tierra y de otros factores es simultánea. Por lo tanto, en este caso es ventajoso empezar con la respuesta de la producción. Si se supone que el rendimiento es exógeno, el modelo

debería suplementarse con una función de las expectativas de rendimiento. A menudo esta función de las expectativas se especifica en forma similar a la de los precios. Por ejemplo, puede escribirse como:

$$(3.15) \quad Y^*_t - Y_{t-1} = \theta(Y_{t-1} - Y^*_{t-1}).$$

donde Y^*_t e Y_t son, respectivamente, rendimientos esperados y realizados. En este caso, otras ecuaciones del modelo tienen que ser modificadas para incluir el rendimiento esperado. Por ejemplo, la Ecuación (3.6) puede escribirse como:

$$(3.16) \quad A^*_t = a_0 + a_1 P^*_t + a_2 Z_t + a_3 Y^*_t + u_t.$$

Otro problema de los modelos Nerlovianos se presenta en relación a los insumos y a los precios de otros productos. El lector ha notado que en la Sección 3.2 no mencionamos estos precios, a pesar de que ellos son parte de las variables explicatorias del Sistema (3.3). Tampoco hemos discutido las ecuaciones de demanda de los insumos. Hasta ahora, solo una ecuación de oferta se ha considerado, con el nivel absoluto del precio propio y algunos alteradores como variables explicativas. En las aplicaciones reales, generalmente se reemplaza el precio absoluto por algún precio relativo que mide el precio del producto en términos de un índice de algunos otros precios. Este índice se elige a menudo de acuerdo a las necesidades y a la disponibilidad de información. Los precios relativos que se usan más frecuentemente en las aplicaciones incluyen la relación del precio del producto o cultivo recibido por los agricultores con respecto a [3]:

1. algún índice de precios al consumidor;
2. algún índice de precios de los insumos agrícolas;
3. algún índice de precios de los cultivos o productos competitivos;

Dependiendo de los supuestos hechos acerca de la conducta de los

agricultores, alguno de estos precios relativos será el más apropiado para el caso de la aplicación en cuestión. Por ejemplo, si los agricultores cultivan sólo un producto y maximizan las ganancias, un índice del precio de los insumos es un deflactor más apropiado del precio absoluto del producto. Por otra parte, si se cree que los agricultores están tratando de mantener un determinado nivel de consumo en vez de maximizar las ganancias, un índice de precios al consumidor puede servir mejor como deflactor del precio neto del cultivo (esto es, el precio de una unidad del producto menos los costos de sus insumos). Si los agricultores producen también otros cultivos, los precios de los cultivos "competitivos" o un índice de ellos debería incluirse en el modelo. Los precios de los cultivos competitivos pueden también utilizarse como deflactores o ser a su vez deflactados por índices de precios al consumidor o de los insumos, dependiendo de la situación bajo estudio.

Aunque los autores de modelos de respuesta de la oferta tratan de usar índices de precios y deflactores relevantes, la elección de las ponderaciones en estos índices y de cuales precios son importantes y cuales no, son cuestiones que esencialmente se determinan en forma específica para cada caso. Esta arbitrariedad se ha debido básicamente a la dificultad de aplicar los enfoques sistemáticos amplios, teóricamente más apropiados, que pueden utilizarse para derivar los índices pertinentes y cuyas ponderaciones pueden ser estimadas. Este último enfoque permite la estimación de ecuaciones de demanda de los insumos, que hasta el momento han sido ignoradas en los modelos Nerlovianos. La estimación de la función de producción o de la función de ganancias, tal como se ha visto en la Sección 3.1, son dos caminos indirectos para

aplicar el enfoque sistemático amplio. Estas técnicas serán discutidas en las Secciones 3.5 y 3.6. La discusión de las técnicas directas para la estimación del sistema amplio se posponen hasta el Capítulo VII, donde se consideran los modelos sectoriales de la respuesta de la oferta. Desgraciadamente, las técnicas más avanzadas para la estimación de sistemas no se pueden aplicar fácilmente. Ellas dependen grandemente en que se tenga mucha información disponible de calidad y en que se cuente con amplios recursos computacionales. Por esta razón de tipo práctico y dado que la estimación de sistemas no está todavía totalmente desarrollada, se utiliza frecuentemente la estimación de ecuaciones que se refieren a un solo cultivo y con índices "ad hoc".

En la próxima sección veremos dos ejemplos del modelo de producción/oferta de Nerlove.

4. Ejemplos de Modelos Nerlovianos

Ejemplo 1: Una interesante extensión del modelo de oferta de Nerlove es el estudio de la agricultura Tailandesa realizado por Jere Behrman. El específico una versión de cuatro ecuaciones del modelo de Nerlove (Behrman, 1968):

$$(3.17) \quad A^*_t = a_0 + a_1 P^*_t + a_2 Y^*_t + a_3 \sigma_{P_t} + a_4 \sigma_{Y_t} + a_5 N_t + a_6 M_t + u_{1t},$$

$$(3.18) \quad A_t = b_0 + A_{t-1} + \gamma (A^*_t - A_{t-1}) + u_{2t},$$

$$(3.19) \quad P^*_t = c_0 + P^*_{t-1} + \beta (P_{t-1} - P^*_{t-1}) + u_{3t},$$

$$(3.20) \quad Y^*_t = d_0 + d_1 (R_t - \bar{R}) + d_2 t + d_3 t^2 + u_{4t},$$

donde: σ_{P_t} y σ_{Y_t} = desviación estándar de los precios y de los rendimientos en los tres últimos períodos

N_t = población agrícola

M_t = tasa de fallecimientos por malaria

R_t = precipitación atmosférica

t = tendencia histórica

En este modelo, el precio del maíz está deflactado por un índice de precios de algunos cultivos competitivos. Berhman uso un procedimiento de "máxima verosimilitud" para estimar este modelo. Sus resultados para la plantación de maíz, en ocho provincias de Thailandia, se presentan en el Cuadro 3.1. El Cuadro 3.2 muestra las elasticidades de corto y largo plazo del modelo para la media de la muestra. Este modelo parece explicar una parte considerable de la variación en el área plantada en las ocho provincias, aunque los coeficientes de respuesta a los precios son en general no significativos. En cada provincia, algunas de las variables explicativas son arbitrariamente excluidas de las regresiones y los coeficientes de ajuste del área y de expectativa de precio se fijan iguales a uno en la mayoría de los casos. Esto se debe, tal vez, a los pobres resultados que el autor obtuvo cuando incluyó todas las variables independientes en las ecuaciones o cuando no restringió los coeficientes de ajuste.

La innovación importante de Berhman es que introdujo el rendimiento y los riesgos relativos al precio en el modelo Nerloviano. Uno espera que estas variables tengan efectos negativos sobre la producción, ya que los mayores riesgos en el retorno total de un cultivo llevan a los agricultores a plantar más de otros cultivos. En el ejemplo en cuestión, los coeficientes de riesgo de precio son significativamente diferentes de cero en la mayoría de los casos y tienen los signos esperados.

Ejemplo 2: Cuddihy (1980), estimó un modelo de la respuesta de la superficie, similar a la Ecuación (3.9), para el sector agrícola de Egipto. El estaba interesado en la respuesta de la oferta de los cinco principales cultivos de este sector: "berseem" (trebol Egipcio) de ciclo largo, algodón, trigo, maíz y arroz. En lugar del precio absoluto, utilizó las entradas por feddan (=0.42 hectareas) de cada cultivo, deflactadas por un índice del salario real. La utilización de ingresos por feddan es un modo interesante de combinar las expectativas de precios con las de rendimiento, cuando se supone que ambas son exógenas. La elección del deflactor, el índice de salarios reales, se basó en el hecho de que el costo de la mano de obra es una gran parte de los costos variables de la producción agrícola en Egipto. Las expectativas se forman con un año de retardo, como en la Ecuación (3.8). Los ingresos por feddan de los cinco cultivos fueron incluidos en el modelo y no se usaron alteradores. Así, el modelo se escribe como:

$$(3.21) \quad A_{it} = b_0 + b_1 A_{i,t-1} + \sum_{j=1}^5 e_{j,i} P_{j,t-1} + v_{it}, \quad i=1, \dots, 5.$$

donde los índices 1-5 se refieren a los cinco cultivos, en el orden que se mencionaron anteriormente. El conjunto de información contiene 26 observaciones, desde 1950 hasta 1975.

Los resultados de la estimación se presentan en el Cuadro 3.3. El Cuadro 3.4 muestra las elasticidades de oferta. Alrededor de un tercio de los coeficientes estimados son significativamente diferentes de cero al nivel de 5% y los R^2 indican que una gran parte de la variación en las áreas cultivadas es explicada por el modelo. Un aspecto interesante del modelo de Cuddihy es que, diferentemente de la mayoría de los otros estudios que consideran a los cultivos separadamente, las respuestas en las superficies de los principales cultivos se estiman

conjuntamente, de modo que las interacciones entre ellas pueden ser examinadas. Sin embargo, sus resultados tienen varios problemas. El primero es que algunos efectos del beneficio o ingreso propio son negativos, lo que carece de sentido económico. Segundo, algunos términos de beneficios han sido arbitrariamente omitidos en las ecuaciones para maíz, algodón y berseem. Tercero, los efectos del beneficio cruzado no son del todo consistentes. Por ejemplo, en la estimación de la ecuación para trigo uno encuentra que el maíz es su competidor, mientras que la ecuación para maíz indica que estos dos cultivos son complementarios.

Un modelo menos problemático de la agricultura Egipcia, que aprovecha el enfoque de sistema amplio, se presenta en el Capítulo VII.

5. Estimación de la Función de Producción

La estimación de la función de producción es a menudo una manera expedita de derivar las funciones de oferta-producción y de demanda-insumos; se especifica una forma funcional y se la estima a partir de información sobre insumos y producción. Esta técnica se usa generalmente en los casos donde se esta considerando un sólo producto, ya sea un cultivo específico o el agregado de la producción. Las formas funcionales que se usan en la práctica son muy pocas. La más simple es la función de producción de Cobb-Douglas (CD) con n insumos variables, x , y m alteradores o insumos fijos, z :

$$(3.22) \quad q = A \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \prod_{j=1}^m z_j^{\beta_j},$$

donde A , las α_i y las β_j son constantes. Un modo fácil de estimar esta función es reescribirla en forma logarítmica:

$$(3.23) \quad \text{Log}q = \text{Log}A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}x_i + \sum_{j=1}^m \beta_j \text{Log}z_j.$$

Esta ecuación puede ser estimada por simple regresión lineal. (3.23) muestra que los parámetros de la función de producción CD tienen una interesante interpretación: α_i es la elasticidad de la producción con respecto al insumo variable i y β_j es la elasticidad de la producción con respecto al insumo fijo j . Si los agricultores maximizan sus ganancias, las condiciones de primer orden son:

$$(3.24) \quad \alpha_i = \frac{r_i x_i}{pq}, \quad i=1, \dots, n.$$

Por lo tanto, otra interpretación de las α_i es que ellas son la participación de los insumos variables en el beneficio total. La igualdad de estas participaciones con las elasticidades de la función de producción, da una base para contrastar la hipótesis de la maximización de la ganancia. Si esta hipótesis se mantiene, la eficiencia de los estimadores de los parámetros puede aumentarse mediante la estimación simultánea de (3.23) y (3.24), agregando la restricción de que las α_i tienen el mismo valor en ambas.

Sustituyendo las x_i de (3.24) en (3.23) y resolviendo para $\text{Log}q$ nos da la función de oferta:

(3.25)

$$\text{Log}q = \theta \left[(\text{Log}A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}\alpha_i) + \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i \right) \text{Log}p - \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}r_i + \sum_{j=1}^m \beta_j \text{Log}z_j \right].$$

donde $\theta = 1 / (1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i)$. La Ecuación (3.25) muestra que $-\theta\alpha_i$ es la elasticidad de oferta con respecto al precio del insumo i , y $\theta \sum_{i=1}^n \alpha_i$ es la elasticidad de oferta con respecto al precio del producto. Las funciones de demanda de los insumos pueden derivarse sustituyendo q a

partir de (3.25) en (3.24):

$$(3.26) \quad \text{Log}x_k = \text{Log}\alpha_k + \text{Log}p - \text{Log}r_k + \text{Log}q$$

$$= \theta \left[(\text{Log}A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}\alpha_i - \frac{1}{\theta} \text{Log}\alpha_k) + \text{Log}p \right. \\ \left. - (1+\alpha_k) \text{Log}r_k - \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}r_i + \sum_{j=1}^m \beta_j \text{Log}z_j \right].$$

Las funciones de producción CD son simples y prácticas, pero excesivamente restrictivas. Por ejemplo, puede demostrarse que en una función de producción CD la elasticidad de sustitución entre un par de insumos es igual a uno. Este es un supuesto demasiado fuerte con respecto a la relación entre insumos. Una alternativa menos restrictiva es la función de producción de elasticidad de sustitución constante (ESC):

$$(3.27) \quad q = A \left[\sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{j=1}^m b_j z_j^{-\rho} \right]^{-1/\rho}$$

donde ρ , las a_i y las b_j son constantes. Puede demostrarse que $\sigma = 1/(1+\rho)$ es la elasticidad (constante) de sustitución entre cualquier par de insumos de la función de producción ESC. CD es un caso especial de ESC; de hecho, cuando $\sigma = 1$, ESC pasa a ser CD. Las funciones de oferta del producto y de demanda de los insumos de ESC pueden derivarse de la misma manera como se derivaron en el caso anterior de CD. Nótese que ESC es no-lineal en sus parámetros y no puede ser estimada mediante técnicas de regresión lineal.

Con el objeto de ilustrar la estimación de funciones de producción de los tipos CD y ESC, hemos reproducido en el Cuadro 3.5, el ejemplo presentado en Yotopoulos y Nugent (1976, Capítulo 4). Las

funciones que se especifican al final del Cuadro 3.5 han sido estimadas con información de una muestra de fincas en la India. Los resultados muestran que para estas fincas no existe ventaja en usar ESC ya que el valor de ρ no es significativamente diferente de cero y la hipótesis nula $\sigma=1$ puede ser mantenida con seguridad. Si la mano de obra es el único insumo variable, la elasticidad de la oferta con respecto al precio del producto, para la media de la muestra, es 0.63 si se usa ESC y 0.85 si se usa CD.

6. El Enfoque de la Función de Ganancia

En la Sección 3.1, vimos que la función de ganancia, $F(p,r,z)$, puede usarse para la derivación de funciones de oferta del producto y de demanda del insumo. La forma funcional utilizada para $F(\cdot)$ se amarra generalmente a una función de producción conocida. Por ejemplo, para la función de producción CD tenemos:

$$(3.28) \quad F=pq - \sum_{i=1}^n r_i x_i = (1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i) pq$$

donde hemos substituido para los $r_i x_i$ a partir de las condiciones de primer orden (3.24). Tomando el logaritmo de (3.28) y substituyendo para $\text{Log}q$ a partir de (3.25), resulta la forma logarítmica de la función Cobb-Douglas de ganancia:

$$(3.29) \quad \text{Log}F = \text{Log}A^* + \text{Log}p + \sum_{i=1}^n \alpha_i^* \text{Log}r_i + \sum_{j=1}^m \beta_j^* \text{Log}z_j,$$

donde

$$\text{Log}A^* = \text{Log}(1/\theta) + \theta [(\text{Log}A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}\alpha_i)];$$

$$\alpha_i^* = -\theta \alpha_i, \quad i=1, \dots, n;$$

$$\beta_j^* = \theta \beta_j, \quad j=1, \dots, m;$$

A partir de (3.28) tenemos $pq = \theta F$. Usando esta relación, las

condiciones de primer orden de la maximización de la ganancia pueden escribirse como:

$$(3.30) \quad -\alpha_i^* = \frac{r_i x_i}{P}, \quad i=1, \dots, n.$$

Si la hipótesis de "conducta maximizadora" de la ganancia por parte de los agricultores es correcta, las α_i^* en (3.29) y (3.30) son las mismas. Tal como en el caso de la estimación de la función de producción, la hipótesis de la maximización de ganancias puede ser contrastada. Si esta hipótesis se mantiene, (3.29) y (3.30) deberían estimarse conjuntamente.

El ejercicio anterior puede repetirse con cualquier otra función de producción. Sin embargo, las funciones de ganancia CD son lineales y fáciles de estimar. Por esta razón, en la práctica ellas se usan más frecuentemente. A continuación examinamos un ejemplo de estimación de una función de ganancia CD.

En un estudio de la agricultura Taiwanesa, Lau, Lin y Yotopoulos (1979) usan un modelo similar a (3.29), excepto que todos los precios nominales y la ganancia total se dividen por el precio de la producción agregada. Así, en su modelo, $p=1$ y el término del precio del producto desaparece en la función de ganancia. Ellos también agregan siete variables "ficticias" (dummy) a la función de ganancia, para las siete regiones agrícolas de Taiwan. Se incluyen en el modelo cuatro insumos variables: trabajo, fuerza animal, mecanización y fertilizantes, y dos insumos fijos: tierra y capital fijo. Los resultados se presentan en los Cuadros 3.6 y 3.7. La columna (1) en el Cuadro 3.6 muestra las estimaciones de los parámetros cuando (3.29) y (3.30) se estiman separadamente y además se permite que la intersección sea diferente

para los dos años, 1967 y 1968, en que se disponía de información. En la segunda columna se imponen las restricciones implícitas en el supuesto de maximización de ganancias, y en la tercera se agrega la restricción de que las intersecciones sean las mismas para los dos años. Finalmente, en la columna (4), se obliga a que los coeficientes de la tierra y del capital fijo en la función de ganancia sumen uno. Esta última restricción implica "retornos constantes" a los insumos fijos. En cada paso, las restricciones que se agregan son sometidas a prueba examinando su razón implícita de F. Todas las restricciones anteriores pasan sus correspondientes pruebas.

Los resultados de la estimación presentados en la columna (4), se han utilizado para calcular las elasticidades de la demanda de insumos y de la oferta del producto de las fincas que se dan en el Cuadro 3.7. Estas son elasticidades "mutatis mutandis", que reflejan la respuesta total de los agricultores a los cambios de las variables exógenas. Ellas son mayores que las elasticidades "ceteris paribus", que miden los efectos de un cambio en una variable exógena, manteniendo todo lo demás igual. El Cuadro 3.7 muestra que el sistema es particularmente sensitivo a los cambios en el precio del producto, en la tasa de salario y en la cantidad de tierra. Las elasticidades de los insumos y del producto con respecto a los cambios en el precio del producto, en la tasa de salario y en la cantidad de tierra. Las elasticidades de los insumos y del producto con respecto a la superficie son casi unitarias, esto es, un uno por ciento de aumento en la tierra, probablemente traera como consecuencia cerca de un uno por ciento de aumento en la oferta del producto y en las demandas de los factores. Esto implica que la tierra es el principal factor fijo limitante para los agricultores Taiwanesees.

Notas:

[1] Suponemos que la función $h(\cdot)$ es continua y concava, de modo que las condiciones para la existencia de funciones de oferta y demanda son satisfechas.

[2] Las "espectativas racionales", que es otra clase de funciones de espectativas, serán discutidas en el Capítulo VII.

[3] Véase Askari y Cummings (1976, p.39).

Referencias

Askari, H., and Cummings, J.T., Agricultural Supply Response: A Survey of the Econometric Evidence, Praeger Publishers, New York, 1976.

Dehrman, J., Supply Response in Underdeveloped Agriculture: A Case Study of Four Major Annual Crops in Thailand, 1957-1963, North Holland, Amsterdam, 1968.

Cuddihy, W., "Agricultural Price Management in Egypt," World Bank Working Paper, April, 1980.

Lau, L.J., Lin, W.L., and Yotopoulos, F.A., "Efficiency and Technical Change in Taiwan's Agriculture," in Yotopoulos, F.A., and Lau, L.J., Resource Use in Agriculture: Applications of the Profit Function to Selected Countries, Food Research Institute Studies, Vol. XVII, No. 1, Stanford University, 1979.

Nerlove, M., "Estimates of Supply of Selected Agricultural Commodities," Journal of Farm Economics, 1956, 38:496-509.

Nerlove, M., The Dynamics of Supply: Estimation of Farmers' Response to Price, John Hopkins University Press, 1958.

Yotopoulos, F.A., and Nugent, J.B., Economics of Development: Empirical Investigations, Harper & Row, 1976.

Cuadro 3.1
Parámetros Estimados Maíz (Tailandés)

Provincia	Constante	Precio esperado	Rend. esperado	Riesgo de Precio	Riesgo de Rend.	Tasa de muertes por Malaria	Coefficiente de ajuste del área	Coefficiente de expectativa de precio	
Nakhornsawan	-3.64 ^b (1.4)	-	+3.04 ^c (0.49)	-0.257 ^b (0.090)	-	-	1	1	0.81
	+5.498 ^c (1.3)	-	-	-0.426 ^c (0.15)	-	-0.217 ^b (0.09)	1	1	0.45
	+0.374 (1.7)	+1.70 (1.1)	-	-0.445	-	-	1	1	0.20
Sara-buri	-1.57 ^b (0.71)	-	+1.35 ^b (0.51)	-0.0653 ^b (0.031)	-	-	1	1	0.92
Lopburi	-8.71 ^c (1.32)	+0.544 (1.62)	+4.05 ^c (0.39)	-0.124 ^c (0.044)	-	-	0.689 ^c (0.18)	1.27 ^c (0.19)	0.96
Nakhornratsima	-5.02 (3.2)	+0.966 (0.94)	+3.51 ^b (1.7)	-0.705 ^b (0.33)	-	-	0.54 ^b (0.23)	1	0.85
Phitsnulok	+4.76 ^c (1.3)	-	+4.36 ^c (0.57)	-0.146 (0.11)	-	-	1	1	0.82
Phicit	+0.60 (1.7)	-	+1.89 ^c (0.39)	-0.395 (0.25)	-0.46 (0.43)	-	1	1	0.75
	+7.42 ^c (1.3)	-	-	-0.223 (0.30)	-0.463 (0.47)	-0.404 ^c (0.096)	1	1	0.70
Phetchabun	-9.99 ^a (5.2)	+6.70 (4.6)	+3.94 ^c (1.4)	-	-	-	0.315 (0.26)	1	0.73
Sukhothai	11.0 ^c (1.8)	-	5.58 ^c (0.69)	-0.279 ^c (0.092)	-0.115 (0.063)	-	1	1	0.89
	3.8 ^c (0.73)	-	-	-0.553 ^b (0.21)	-0.198 (0.15)	-0.173 ^b (0.081)	1	1	0.39

^{a/} Nivel de significación del 10 %.

^{b/} Nivel de significación del 5 %.

^{c/} Nivel de significación del 1 %.

Fuente: Jere Behrman, Supply Response in Underdeveloped Agriculture: A Case Study of Four Major Annual Crops in Thailand, 1937-63 (Amsterdam: North-Holland, 1968).

Cuadro 3.2

Elasticidades de Oferta, Maíz (Tailandés)

Provincia	Elasticidades de corto plazo del área plantada con respecto a					Elasticidades de largo plazo del área plantada con respecto a				
	Precio	Rend.	Riesgo de precio	Riesgo de Rend.	Tasa de muerte por malaria	Precio	Rend.	Riesgo de precio	Riesgo de Rend.	Tasa de muerte por malaria
Nakhornsawan	+1.92	+4.88	-1.19	-	-0.85	1.92	4.88	-1.19	-	-0.85
			to					to		
			-2.09					2.09		
Sara-buri	-	2.24	-0.34	-	-	-	3.96	0.62	-	-
Lopburi	1.58	4.71	-0.30	-	-	1.81	6.83	-0.44	-	-
Nakhornratsima	0.27	1.36	-0.21	-	-	0.41	2.52	-0.40	-	-
Phitsnulok	-	2.44	-0.22	-	-	-	2.44	-0.22	-	-
Phichit	-	1.41	-0.16	-0.35	-12.27	-	1.41	-0.16	-0.35	-12.27
			to					to		
			-0.28					-0.28		
Phetchabun	4.47	3.68	-	-	-	14.17	11.68	-	-	-
Sukhothai	-	7.73	-0.36	-0.15	-0.22	-	7.73	-0.36	-0.15	-0.22
			to	to				to	to	
			-0.70	-0.26				-0.70	-0.26	

Fuente: Jere Behrman, Supply Response in Underdeveloped Agriculture: A Case Study of Four Major Annual Crops in Thailand, 1937-63 (Amsterdam: North-Holland, 1968).

Cuadro 3.3 Modelos de Respuesta de la Superficie (1950-1975). Estimaciones por los Mínimos Cuadráticos
(con beneficios como variables exógenas)

Cultivo	Forma de la ecuación	Constante	Estimaciones de los coeficientes de los beneficios recibidos a partir de ventas de:					Coeficiente de ajuste de la superficie	R ²
			Trigo	Arroz	Maíz	Algodón	Trebol largo		
Trigo	Lineal (t)	1172.0 (3.335)	25.848 (3.417)	-7.157 (-1.324)	-9.642 (-1.068)	1.144 (0.396)	-6.277 (-1.983)	0.89 (0.508)	0.715
Arroz	Lineal	11.713 (0.343)	-11.655 (-0.899)	7.455 (1.026)	6.247 (0.487)	0.689 (0.162)	4.951 (0.893)	0.30 (2.908)	0.779
Maíz	Lineal	1549.1 (6.840)	29.065 (4.937)		-17.985 (-3.627)	4.801 (2.307)		1.241 (1.448)	0.822
Algodón	Lineal	1408.7 (2.825)		3.626 (0.693)		-2.742 (-0.695)	-9.460 (-1.911)	0.69 (1.453)	0.343
Trebol Largo	Log. Lineal	0.226 (0.268)	0.070 (0.789)	-0.044 (-0.537)	-0.043 (-0.452)	-0.070 (-0.883)	-0.045 (-0.663)	0.04 (8.174)	0.947
	Log. Lineal	1.920 (2.533)	0.053 (0.523)		-0.109 (-0.966)	-0.245 (-2.310)	-0.019 (-0.341)	0.10 (7.550)	0.980

Fuente: Cuddihy (1980).

Cuadro 3.4. Elasticidades de Oferta. Cultivos Principales (1950-1975)

Cultivo	Corto plazo					Largo plazo				
	Trigo	Arroz	Maíz	Algodón	Trebol	Trigo	Arroz	Maíz	Algodón	Trébol
<u>Area plantada con respecto a los beneficios (retornos)</u>										
Trigo	0.41	-0.16	-0.16	0.04	-0.12	0.46	-0.18	-0.16	0.04	-0.13
Arroz	-0.32	0.28	0.15	0.04	0.14	1.03	0.91	0.52	0.15	0.47
Maíz	0.41	-	-0.29	0.13	-	0.33	-	-0.19	0.13	-
Algodón	-	0.06	-	-0.09	-0.13	0.95	0.09	-	-0.12	-0.19
Trébol	0.05	-	-0.10	-0.24	-0.02	0.05	-	-0.11	-0.25	-0.02

Fuente: Cuddihy (1980).

Cuadro 3.5

Función de Productos de Elasticidad de
Sustitución Constante y Comparación con la Cobb-Douglas,
Muestra de Fincas de la India

Parámetro Estimado	ESC	Parámetro Estimado	C-D
γ	3.881 (2,876)	A	3.052 (8.833)
δ_1	0.102 (0.250)	β_1	0.459 (0.060)
δ_2	0.919 (0.205)	β_2	0.517 (0.074)
ρ	0.349 (0.599)	β_3	0.033 (0.036)
\bar{R}^2	0.981	\bar{R}^2	0.961

Nota: Las ecuaciones para la estimación son

$$\ln Y = \ln \gamma - \frac{1}{\rho} \ln [\delta_1 T^{-\rho} + \delta_2 L^{-\rho} + (1 - \delta_1 - \delta_2) K^{-\rho}]$$

$$\ln Y = A + \beta_1 \ln T + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln K$$

donde:

- Y es producción en rupias por finca
- T es tierra cultivable en acres por finca
- L es trabajo en rupias por finca
- K es interés sobre el capital fijo en rupias por finca

Fuente: India, Government Of; Ministry of Food and Agriculture (1957-1962).
Studies in the Economics of Farm Management, Delhi.

Yotopoulos (1976).

Cuadro 3.6 Estimación conjunta de la Función de Ganancias Normalizadas y de las Ecuaciones de la Participación de los insumos variables, 1967 y 1968 agrupados

Variables y parámetros		Coeficientes estimados			
		Método de Zellner con restricciones			
		(1)seis restric.	(2)trece restricciones	(3)catorce restric.	(4)quince restricciones
Función de ganancias					
Constante	$\ln \Lambda^*$			11.110 (1.835)	10.690 (1.628)
Constante	$\ln \Lambda_1^*$	11.250 (2.005)	10.840 (1.916)		
Constante	$\ln \Lambda_2^*$	11.400 (1.943)	10.890 (1.887)		
Trabajo	α_1^*	-0.982 (0.048)	-0.982 (0.048)	-0.980 (0.048)	-0.980 (0.048)
Insumo animal	α_2^*	-0.048 (0.041)	-0.037 (0.041)	-0.035 (0.041)	-0.036 (0.041)
Insumo mecánico	α_3^*	-0.020 (0.047)	0.000 (0.071)	-0.001 (0.046)	-0.002 (0.046)
Fertilizante	α_4^*	-0.239 (0.044)	-0.230 (0.044)	-0.230 (0.044)	-0.231 (0.044)
Capital fijo	β_1^*	0.019 (0.187)	0.013 (0.181)	0.029 (0.173)	0.070 (0.153)
Tierra	β_2^*	0.947 (0.161)	0.910 (0.157)	0.927 (0.153)	0.930 (0.152)

Ecuaciones de los factores

Trabajo	$\frac{Y_L^* X_L}{\Pi} = \alpha_1^*$	-0.985 (0.048)	-0.982 (0.048)	-0.980 (0.048)	-0.980 (0.048)
Insumo animal	$\frac{Y_A^* X_A}{\Pi} = \alpha_2^*$	-0.048 (0.041)	-0.037 (0.041)	-0.035 (0.041)	-0.036 (0.041)
Insumo mecánico	$\frac{Y_M^* X_M}{\Pi} = \alpha_3^*$	-0.020 (0.047)	0.000 (0.071)	-0.001 (0.046)	-0.002 (0.046)
Fertilizante	$\frac{Y_F^* X_F}{\Pi} = \alpha_4^*$	-0.239 (0.044)	-0.230 (0.044)	-0.230 (0.044)	-0.231 (0.044)
	$\beta_1^* + \beta_2^*$	0.966	0.963	0.956	1.000

*Coefficients corresponding to the dummy variables are omitted to save space.

Numbers in parentheses are estimates of asymptotic standard errors, except for the dummy variables where they are the computed t-statistics.

Subscripts 1 and 2 of the constant refer to 1967 and 1968, respectively.

Cuadro 3.7 Elasticidad de Precio (propios y cruzados) y elasticidades con respecto a los insumos fijos (1967 y 1968 agrupados).

	P_L	P_A	P_M	P_F	P_Y	Y_L	X_F
V_L	1.248	-0.980	-0.036	-0.002	-0.231	0.070	0.930
X_L	2.248	-1.980	-0.036	-0.002	-0.231	0.070	0.930
X_A	2.248	-0.980	-1.036	-0.002	-0.231	0.070	0.930
X_M	2.248	-0.980	-0.036	-1.002	-0.231	0.070	0.930
X_F	2.248	-0.980	-0.036	-0.002	-1.231	0.070	0.930

Fuente: Yotopoulos and Lau (1971).

CAPITULO IV

RESPUESTA DEL EXCEDENTE COMERCIALIZADO

En las fincas puramente comerciales, donde se produce para la venta en el mercado, la elasticidad de las ventas con respecto al precio es la misma que la elasticidad de respuesta de la producción. Sin embargo, este no es el caso de la agricultura campesina en que parte de la producción es retenida para el consumo del hogar; el resto, que se llama "excedente comercializado", se vende en los mercados. Cuando parte de la producción se consume en el hogar (el llamado "autoconsumo"), la elasticidad del excedente comercializado será diferente a la de la respuesta de la producción, debido a cambios en el autoconsumo inducidos por cambios en los precios y en el ingreso. En las fincas pequeñas, donde la elasticidad de ingreso de los alimentos es alta, un aumento en los precios puede inducir una respuesta negativa en el excedente comercializado, aun cuando la respuesta en la producción sea positiva.

1. Modelos Alternativos de la Respuesta en el Excedente Comercializado

El primer estudio del excedente comercializado, con producción de subsistencia, fue hecho por Raj Krishna. Fue mejorado por Behrman, para estudiar la producción de arroz en las Filipinas y por K. Bardhan, en un análisis de la producción de granos por los agricultores del norte de la India.

El modelo más simple puede formularse como sigue:

$$M = Q - C$$

donde

M = excedente comercializado

Q = producción como una función del precio, Q(P)

C = autoconsumo como una función del precio y del ingreso, C(P,I)

y

I = ingreso total de la familia (en dinero y en especies), PQ.

Reemplazando, el modelo más simple del excedente comercializado es pues :

$$M = Q(P) - C[P, I=PQ]$$

Para obtener la respuesta del excedente comercializado a los cambios en los precios, tomamos la derivada de M respecto a P:

$$\frac{\partial M}{\partial P} = \frac{\partial Q}{\partial P} - \frac{\partial C}{\partial P} - Q \frac{\partial C}{\partial I} - P \frac{\partial C}{\partial I} \frac{\partial Q}{\partial P}$$

o escribiendo esto en términos de las elasticidades:

$$E_M^P = \frac{Q}{M} E_Q^P - \frac{C}{M} E_C^P - \frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I - \frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I E_Q^P$$

donde E_x^y es la elasticidad de x con respecto a y (por ejemplo, E_M^P es la elasticidad del excedente comercializado con respecto al precio). En esta ecuación, E_M^P se descompone en cuatro efectos aditivos:

$\frac{Q}{M} E_Q^P$ = efecto directo en la respuesta de la producción; es positivo ya que una respuesta positiva en las disponibilidades aumenta el excedente comercializado

$-\frac{C}{M} E_C^P$ = efecto del precio en el consumo; ya que E_C^P es negativa, este término es positivo: un incremento en el precio disminuye el consumo y por lo tanto, aumenta el excedente a ser vendido en el

mercado

$-\frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I$ = efecto del ingreso en el consumo; este término es negativo para los bienes no inferiores ya que un incremento en el precio del producto aumenta el ingreso de la finca, que a su vez, aumenta el consumo y disminuye el excedente comercializado

y

$-\frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I E_Q^P$ = efecto del ingreso en el consumo, que resulta indirectamente de la respuesta en la producción; también es negativo ya que la respuesta en la producción aumenta el ingreso y por lo tanto, el consumo, resultando en una declinación del excedente comercializado.

Si E_M^P será positiva o negativa depende de las magnitudes relativas de los primeros dos y últimos dos términos. En particular, se presentará el signo negativo cuando la elasticidad de ingreso del consumo sea grande y la elasticidad de precio del consumo sea pequeña (en valor absoluto) --una situación que es típica de las unidades familiares pobres.

Una típica extensión del modelo, en el lado del producto, es como sigue:

$$M_1 = Q_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right) - C_1 \left[\frac{P_1}{P_3}; I = P_1 Q_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right) + P_2 Q_2 \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \right]$$

donde P_2 es el precio de las otras mercancías producidas y P_3 es el precio de las otras mercancías consumidas.

Las elasticidades resultantes del excedente comercializado M_1 con respecto a P_1 es la suma de los términos siguientes:

$$\frac{Q_1}{M_1} E_{Q_1}^{P_1/P_2} = \text{efecto directo sobre la respuesta de la producción}$$

$$- \frac{C_1}{M_1} E_{C_1}^{P_1/P_3} = \text{efecto del precio en el consumo}$$

$$- \frac{P_1 Q_1}{M} \frac{C_1}{I} E_{C_1}^I = \text{efecto del ingreso en el consumo}$$

$$- \frac{P_1 Q_1}{M} \frac{C_1}{I} E_{C_1}^I E_{Q_1}^{P_1/P_2} = \text{efecto del ingreso en el consumo, resultante del efecto de la producción sobre } Q_1$$

y

$$- \frac{P_2 Q_2}{M} \frac{C_2}{I} E_C^I E_{Q_2}^{P_1/P_2} = \text{efecto del ingreso en el consumo resultante del efecto en la producción sobre } Q_2.$$

El modelo del excedente comercializado puede también ser extendido, en el lado de los insumos, para incorporar la respuesta del excedente comercializado a los cambios en los precios de los factores. Una formulación típica de este tipo de extensión sería:

$$M = Q \left(\frac{P}{W} \right) - C \left[P; I = PQ \left(\frac{P}{W} \right) - W L \left(\frac{P}{W} \right) \right]$$

donde L es el nivel de utilización y W es el precio del insumo.

La elasticidad del excedente comercializado, con respecto al precio del producto, es la suma de los términos siguientes:

$$\frac{Q}{M} E_Q^{P/W} = \text{efecto directo en la respuesta de la producción}$$

$$- \frac{C}{M} E_C^P = \text{efecto del precio en el consumo}$$

$$- \frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I = \text{efecto del ingreso en el consumo}$$

$$- \frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I E_Q^{P/W} = \text{efecto del ingreso en el consumo debido a la respuesta en la producción}$$

y

$$- \frac{PQ}{M} \frac{C}{I} E_C^I E_L^{P/W} = \text{efecto del ingreso en el consumo debido a la respuesta en el uso del insumo.}$$

2. Medición de la Respuesta en el Excedente Comercializado

Existen básicamente dos enfoques para la medición de la respuesta en el excedente comercializado. Uno consiste en obtener una estimación "directa" de la elasticidad de la respuesta en el excedente comercializado, a partir de series temporales de información. Esto se ha hecho sólo en unos pocos estudios ya que normalmente ese tipo de información no se encuentra disponible. Paris, informa de cuatro estudios en la India en que las mediciones directas resultaron en elasticidades negativas del excedente comercializado.

Un enfoque alternativo consiste en medir la elasticidad del excedente comercializado en forma indirecta, a partir de la fórmula básica de Krishna y de las diferentes extensiones desarrolladas en los párrafos anteriores. En este caso, las elasticidades de respuesta de la producción y de la demanda de los factores, se derivan de estimaciones, hechas a partir de series temporales, de la respuesta de la oferta o de la función de ganancia. Las elasticidades de ingreso del consumo se derivan de información sobre presupuestos familiares. Las elasticidades

de precios pueden ser: (1) obtenidas de las elasticidades de los gastos y de la flexibilidad del dinero, si se trata de grandes agregados separables; (2) estimadas a partir de series temporales sobre el consumo rural (de las cuales sólo muy raramente se dispone); o (3) especificadas "a priori" por analogía con las estimaciones obtenidas en otros estudios.

3. Ejemplo

La respuesta del excedente comercializado de grandes y pequeños productores de trigo, en el Norte de la India, fue estudiada por de Janvry y Kumar, con el objeto de evaluar el impacto de la inflación de los costos sobre las disponibilidades urbanas de alimentos. Las fincas pequeñas tenían en promedio un tamaño de 4.2 acres, mientras que las grandes, uno de 15.8 acres (Cuadro 1). El porcentaje de producción comercializada por estas dos categorías de fincas (M/Q) es respectivamente, 30 y 65 por ciento. Usando información proveniente de encuestas periódicas de fincas, se estimó una función de ganancias a partir de la cual se derivaron ecuaciones para la disponibilidad del producto y para la demanda de los factores. Las elasticidades de la respuesta de la producción son básicamente las mismas en ambas categorías de fincas, y se estimaron como .25 y .24 respectivamente. Debido a que la conducta de consumo es sustancialmente diferente entre los ricos y los pobres, con una elasticidad de ingreso de .81 en las pequeñas fincas y de .36 en las grandes y una elasticidad de precios de -.58 en las pequeñas y de -.23 en las grandes, las elasticidades del excedente comercializado con respecto al precio del trigo difieren

Cuadro 4.1

Transmisión del Costo de la Inflación a la Agricultura, Norte de la India

	Tamaño de las fincas		
	Pequeñas	Grandes	Promedio
Tamaño de las fincas (acres)	4.2	15.8	8.7
M/Q	.30	.65	.44
E_{Q}^P	.25	.24	.24
E_M^P	-.23	.26	.18
<u>Experimentos de política</u>			
Efecto de la Inflación pura: $dp/p = dr/r = 1$			
(dM/dp) (p/M)	-.37	-.05	-.10
Ajuste en el precio del producto necesario para mantener un excedente comercializado constante, con inflación en el precio de los factores: $dM = 0, dr/r = 1$			
(dp/dr) (r/p)			1.5
dM/M	-.47	.80	0

Fuente: A. de Janvry y P. Kumar, "The Transmission of Cost Inflation in Agriculture with Subsistence Production: A Case Study in Northern India", Indian Journal of Agricultural Economics, Vol. 36, No. 3 (July-September, 1981), 1-14.

ampliamente. Esta elasticidad es $-.23$ en las fincas pequeñas, indicando que el efecto del ingreso proveniente de un aumento en el precio resulta en un aumento en el consumo y en una disminución del excedente comercializado. En las fincas grandes, es positivo e igual a $.26$

Pueden realizarse varios experimentos de política de precios para evaluar el impacto, sobre el excedente comercializado, de la inflación de los precios de los factores (r denota precios de los factores); una cuestión que los grupos de presión de los agricultores grandes han reclamado amargamente, solicitando los correspondientes ajustes en los precios de los productos (p). Un primer experimento, consiste en la estimación del impacto de la inflación de precios del producto y de los factores ($dp/p=dr/r=1$) sobre el excedente comercializado. Nosotros encontramos que la inflación pura reduce el excedente comercializado en las fincas pequeñas en un 37 por ciento, en las grandes en un 5 por ciento, y en el total en un 10 por ciento. La inflación pura es, pues, una clara amenaza a la seguridad alimentaria de la India urbana, en una situación donde la producción de subsistencia es importante y donde hay todavía una gran demanda no satisfecha por un mayor consumo entre los agricultores pequeños.

En un segundo experimento, podemos preguntar cuál sería el ajuste del precio del producto necesario para mantener un excedente comercializado constante ($dM=0$) con inflación de precios de los factores ($dr/r=1$). Así, encontramos que los precios del producto necesitan ajustarse en un 50 por ciento más que la tasa de inflación para que el excedente comercializado se mantenga constante. Cuando esto se hace, el excedente comercializado de las fincas pequeñas disminuye en 47 por

ciento (debido al efecto positivo del ingreso creado por el mejoramiento en los términos de intercambio), mientras que el de las fincas grandes aumenta en 8 por ciento.

Consecuentemente, defender el excedente comercializado en beneficio de la seguridad alimentaria urbana, contra la inflación de costos y precios, requiere ajustes de los precios del producto por encima de la tasa de inflación de los costos (induciendo de este modo una espiral inflacionaria y generando costos nutricionales insostenibles para millones de pobres). Por esto, un experimento adicional de política consiste en preguntarse cuáles serían los cambios de productividad necesarios para compensar los aumentos en el precio de los factores, sin ajustar el precio del producto. Nosotros encontramos que esto puede lograrse si la tasa anual del aumento de la productividad es 20 por ciento de la tasa de inflación de los costos. Entre 1968 y 1976, la tasa anual de la inflación de costos observada en la India fue 18 por ciento. Por lo tanto, el excedente comercializado podría haberse defendido, a precio constante del producto, con un aumento anual de la productividad de 3.6 por ciento; una posibilidad razonable, mediante la combinación de inversiones en infraestructura para el regadío y cambios tecnológicos en la producción de trigo.

Referencias

- Bardhan, K. "Price and Output Response of Marketed Surplus of Foodgrains: A Cross-Sectional Study of Some North Indian Villages," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 52, No. 1 (February, 1970), pp. 51-61.
- Behrman, J. "Price Elasticity of the Marketed Surplus of a Subsistence Crop," Journal of Farm Economics, Vol. 48 (November, 1966), pp. 875-893.
- de Janvry, A., and P. Kumar. "The Transmission of Cost Inflation in Agriculture with Subsistence Production: A Case Study in Northern India," Indian Journal of Agricultural Economics, Vol. 36, No. 3 (July-September, 1981), pp. 1-14.
- Krishna, R. "A Note on the Elasticity of the Marketable Surplus of a Subsistence Crop," Indian Journal of Agricultural Economics, Vol. 17 (July-September, 1962), pp. 79-84.
- Paris, Q. "The Farmer and the Norms of a Market Economy in Developing Countries: An Analysis of Case Studies," The Farm Economist, No. 11 (1970).

CAPITULO V

PROGRAMACION LINEAL EN EL ANALISIS DE LA POLITICA DE PRECIOS

En el Capítulo III, vimos modelos econométricos de la respuesta de la oferta que son herramientas positivas para el análisis de la política de precios. Sin embargo, debido a la escasez de información y a las limitaciones en la capacidad computacional, a menudo estos modelos tienen que ser excesivamente simples y restrictivos. Por esta razón, la aplicabilidad de modelos econométricos sigue siendo bastante limitada.

Cuando se enfrentan problemas de estimación de modelos econométricos, existe una técnica alternativa; ella es la de simulación con modelos de programación normativos. Un modelo de programación es un problema de optimización restringida en el cual una función objetivo dada es maximizada o minimizada bajo un número de restricciones. Los parámetros de las restricciones y de la función objetivo se calculan generalmente a partir de información del tipo de "sección cruzada" ("cross-sectional"), que son más fáciles de obtener que las informaciones del tipo de "series temporales", que generalmente se necesitan para los modelos econométricos. Un modelo de programación no mide la conducta real pasada, como lo hace un modelo econométrico; por esto su confiabilidad puede ser cuestionada. Sin embargo, los resultados de un modelo de programación pueden compararse con observaciones del pasado y entonces modificarse el modelo para que reproduzca la realidad lo más fielmente posible. El tipo de modelo de programación más frecuentemente utilizado es el de programación lineal (PL), que es el tema del presente capítulo.

1. Teoría Básica de los Modelos de Programación Lineal de la Firma

Asumamos que una firma tiene n recursos y que los usa en m actividades, q_i , $i=1, \dots, m$. Sea $g_j(q)$ la función que muestra cuanto se necesita del recurso j para un vector dado de niveles de actividad, q . Si la cantidad b_j del recurso j está disponible, la firma enfrenta el siguiente conjunto de restricciones:

$$(5.1) \quad g_j(q) \leq b_j, \quad j=1, \dots, n.$$

Estas restricciones limitan las posibilidades de producción de la firma. Los productores no eligen al azar los puntos de producción dentro de este conjunto factible. Ellos tienen preferencias en relación a los resultados de cada punto de producción, de modo que tratan de alcanzar el punto que ellos prefieren más dentro del área alcanzable. Si sus preferencias se miden por la función $f(q)$, su problema es encontrar un vector q tal que:

$$(5.2) \quad \max f(q), \quad \text{subject to: } g_j(q) \leq b_j, \quad j=1, \dots, n.$$

Esta es la forma general de un modelo de programación. La solución estándar a tal problema de maximización restringida es, primero, agregar variables de holgura $s_j \geq 0$, $j=1, \dots, n$, a las restricciones de desigualdad de modo que todas ellas pasen a ser igualdades

$$(5.3) \quad g_j(q) + s_j = b_j, \quad j=1, \dots, n;$$

entonces, se puede formar una función de Lagrange como:

$$(5.4) \quad L(q, v, s) = f(q) + \sum_{j=1}^n v_j (b_j - g_j(q) - s_j),$$

donde v es el vector de los multiplicadores de Lagrange, las v_j , y s es el vector de las variables de holgura. Puede demostrarse que el multiplicador de Lagrange v_j es igual a la contribución marginal del

recurso j hacia el valor óptimo de la función objetivo. Eso es, si b_j sube en una unidad, el máximo restringido de $f(q)$ subirá en v_j . Por lo tanto, el multiplicador refleja la sensibilidad de la producción con respecto al insumo j , esto es, v_j mide la "escasez" del recurso j . Por esta razón, a menudo se le llama el **precio sombra** del recurso j .

Cuando se satisfacen las restricciones (5.3), L y f son iguales. Por lo tanto, la maximización restringida o circunscrita de f se reduce a la maximización de L con respecto a q , v y s . Recordando que todos los elementos en estos vectores tienen que ser mayores o iguales a cero, las condiciones de maximización de primer orden pueden escribirse como:

$$(a) \quad \frac{\partial L}{\partial q_j} = \frac{\partial f}{\partial q_j} - \sum_{j=1}^n v_j \frac{\partial g_j(q)}{\partial q_j} \leq 0, \quad q_j \frac{\partial L}{\partial q_j} = 0, \quad j=1, \dots, n;$$

$$(5.5) \quad (b) \quad \frac{\partial L}{\partial s_j} = -v_j \leq 0, \quad s_j \frac{\partial L}{\partial s_j} = 0, \quad j=1, \dots, n;$$

$$(c) \quad \frac{\partial L}{\partial v_j} = b_j - g_j - s_j \leq 0, \quad v_j \frac{\partial L}{\partial v_j} = 0, \quad j=1, \dots, n;$$

La derivada parcial de L con respecto a q_j es cero solamente si $q_j > 0$. Si q_j está en su límite inferior, esto es si $q_j = 0$, $\partial L / \partial q_j$ puede ser negativa, indicando que L hubiera podido aumentar, si se hubiera podido reducir q_j aún más. Este es el razonamiento o justificación de las condiciones de desigualdad ^{en} (5.5.a). El mismo argumento se aplica a las derivadas de L con respecto a las v_j y a las s_j . Las condiciones (5.5.b y c) establecen que si la restricción j no es limitativa, esto es, si $s_j > 0$,

entonces v_j tiene que ser igual a cero. Dicho de otro modo, el precio sombra de un recurso que no está totalmente utilizado en el punto de asignación óptima, debe ser igual a cero. Por otra parte, si $s_j = 0$, la

restricción j es limitativa y su precio sombra puede ser positivo.

El cálculo de los niveles óptimos de actividad, los precios sombra de los recursos y las variables de holgura, en un problema de programación general donde f y las g_i no son lineales, puede ser bastante complicado. Sin embargo, en muchas aplicaciones estas funciones son lineales y el problema se simplifica grandemente. Si todas las relaciones de insumo-producto (input-output ratios) y los retornos netos de las actividades se asumen como fijos, f y las g_j pasan a ser funciones lineales de los niveles de las actividades, tal como en el ejemplo anterior. Entonces el problema se transforma en uno de programación lineal (PL), con la siguiente forma general:

$$(5.6) \quad \max_q \sum_{i=1}^m c_i q_i$$

$$\text{subject to:} \quad \sum_{i=1}^m a_{ji} q_i \leq b_j, \quad j=1, \dots, n.$$

$$q_i \geq 0, \quad i=1, \dots, m.$$

donde c_i es el retorno neto de una unidad de la actividad i , y a_{ji} , la cantidad del recurso j requerido para una unidad de la actividad i .

2. Especificaciones y Soluciones del Modelo

Examinemos un ejemplo de un modelo FL para una finca pequeña. Asumamos que un agricultor puede cultivar algodón y trigo en cinco acres de tierra y que estos cultivos requieren 50 y 30 días-hombre de trabajo por acre, respectivamente. Si se dispone de 200 días-hombre, las restricciones de la producción pueden escribirse como:

$$(5.7) \quad \begin{aligned} q_1 + q_2 &\leq 5, \\ 50q_1 + 30q_2 &\leq 200, \end{aligned}$$

donde q_1 y q_2 son las superficies plantadas de algodón y trigo, respectivamente. La Figura 5.1 da una interpretación geométrica de las posibilidades de producción de la finca. El área sombreada, entre los ejes y las dos fronteras limitantes, es factible en el sentido de que, para cualquier (q_1, q_2) , dentro de esta área se satisfacen las dos desigualdades de (5.7).

Asumamos que, además de trabajo y tierra, el agricultor usa fertilizantes y semillas como insumos para el algodón y el trigo. Si estos insumos se usan en proporciones fijas con respecto a la superficie bajo cada cultivo y están disponibles en el mercado a precios constantes, los costos de los insumos comprados por acre serán constantes. Supóngase que estos costos son de \$40 para el algodón y \$30 para el trigo. Si las entradas brutas de estos cultivos son \$120 y \$90, respectivamente, el ingreso neto de un acre de algodón será de \$80 y el de un acre de trigo \$60. Si el agricultor es un maximizador de las ganancias de acuerdo a lo que permiten los precios, la función objetivo se puede escribir como $80q_1 + 60q_2$. El problema del agricultor es escoger valores positivos de q_1 y q_2 de modo tal que se maximice la función objetivo sin violar las restricciones.

La línea (P), en la Figura 5.2, describe el lugar geométrico de las combinaciones de q_1 y q_2 que tienen ganancias iguales a \$330. Este tipo de lugar geométrico se llama línea de nivel. Otro ejemplo de línea de nivel es (P'), donde la ganancia es igual a \$480. Todas las líneas de nivel son paralelas, dado que ellas difieren sólo en la intersección,

que mide el nivel de ganancia. Mientras más se alejen del origen las líneas de nivel, mayor será la ganancia. Ninguno de los puntos de la línea de nivel (P') caen dentro de la zona factible, por lo tanto la ganancia de \$480 no es alcanzable. Por otra parte, todos los puntos entre A y B sobre (P) están dentro de la zona factible y pueden generar ganancias iguales a \$330. El agricultor busca un punto factible donde su ganancia sea máxima. Dado que él puede encontrar puntos factibles por encima de (P), se mueve tan lejos del origen como le es posible, en el triángulo ABC; eso es, elige el punto C. Todos los puntos sobre la línea (P''), que pasa a través de C, generan la misma cantidad de ganancia, \$350, pero sólo uno de ellos, C, es factible.

Si las líneas de nivel tuvieran una mayor pendiente que DC, como en la Figura 5.3, el punto óptimo hubiera sido D. Esta situación ocurre cuando el beneficio de la plantación de trigo es relativamente alto y el agricultor prefiere plantar toda su tierra con trigo. Alternativamente, si el retorno neto del algodón hubiera sido mayor que el del trigo, solamente habría cultivado algodón (Figura 5.4). Examinemos esta última situación más detenidamente. Asumamos que el retorno neto de un acre de algodón es \$120 en lugar de \$80. El punto de asignación óptima de recursos, en este caso, es E en la Figura 5.4, donde todo el trabajo se utiliza mientras que parte de la tierra es redundante. Debido a la restricción en el trabajo, el agricultor no puede utilizar totalmente su tierra y unidades adicionales de ella no tienen valor para él. Por otra parte, un día-hombre adicional de trabajo permite 0.02 acres adicionales del cultivo, lo que incrementa las ganancias en \$2. Por lo tanto, el valor marginal (precio sombra) del trabajo es \$2, mientras que el de la tierra es \$0. Cuando el retorno al trigo es alto, la situación es la

opuesta: toda la tierra se utiliza, mientras que parte del trabajo disponible está desempleado (Figura 5.3).

Los retornos netos de los cultivos pueden ser cambiados paramétricamente, con el objeto de simular la respuesta de oferta de los agricultores. Por ejemplo, dejemos constante el retorno al trigo y varíemos el retorno al algodón. Mientras el retorno neto a la plantación de algodón sea mayor que \$100, la pendiente de la línea de nivel es menor que la de EC y el punto E sigue siendo la asignación óptima (Figura 5.4). Sin embargo, si el retorno neto del algodón cae por debajo de \$100, la situación pasa a ser similar a la de la Figura 5.2. En este caso, C es el punto óptimo. Mayores reducciones del retorno neto del algodón pueden causar que las líneas de nivel pasen a tener una pendiente mayor que CD, conduciendo a que D pase a ser la asignación óptima. El punto de cambio se produce cuando el retorno neto del algodón es igual a \$60. En el punto de cambio mismo las líneas de nivel son paralelas a CD y todas las combinaciones de q_1 y q_2 , sobre este segmento de la línea, dan el mismo beneficio óptimo. Una situación similar ocurre cuando las líneas de nivel son paralelas a CE. La línea de producción u oferta de algodón de la finca puede observarse en la Figura 5.5.

El ejercicio del párrafo anterior revela una de las mayores fallas de los modelos PL: cuando los parámetros del modelo cambian, la asignación óptima no cambia gradualmente; ella salta de una a otra solución y a veces da soluciones extremas, tales como los puntos D y E en el ejemplo anterior. A este fenómeno se le llama a veces "flip-flop". El problema con el flip-flop de los modelos PL es que tales saltos discontinuos y resultados extremos se observan muy raramente en el mundo real. Para enfrentarse a este problema, los usuarios generalmente

restringen el rango de las soluciones mediante la agregación de restricciones adicionales. Por ejemplo, en el caso anterior podemos asumir que debido a algunas razones que no se han hecho explícitas en el modelo, el agricultor destina por lo menos 1.5 acres a cada cultivo. Con estas restricciones adicionales, la frontera o límite de las posibilidades de producción será GHCIJ (Figura 5.6). En este caso no hay soluciones extremas y el grado de flip-flop se reduce a los puntos H,C e I. Sin embargo, esta no es una "solución" satisfactoria del problema del flip-flop, ya que se ha planteado solo en forma particular para este caso.

Una razón de la discrepancia entre los resultados de los modelos PL y de la conducta observada, es que parte de la realidad se descarta cuando se linearizan las relaciones. Esta discrepancia puede reducirse mediante la incorporación de aquellos aspectos de las decisiones de los agricultores que originan programas no lineales y respuestas graduales. Por ejemplo, una razón porque los agricultores cultivan productos, que pueden no ser rentables en un año particular, es que hay alguna incertidumbre en relación a los precios y a los rendimientos. Ellos tratan de diversificar su patrón de producción con el objeto de reducir el riesgo de perder una gran parte de sus ingresos, si alguno de los cultivos falla. Una forma de incorporar esta conducta en el modelo es usar **programación cuadrática (PC)**, que es una técnica de programación no lineal. En los modelos PC, la función objetivo contiene la varianza de los niveles de actividad y pasa a ser cuadrática, mientras que las restricciones siguen siendo lineales. Tales modelos se discuten en el Capítulo IX.

Los precios sombra de los recursos, calculados por los modelos

FL, son relativamente estables y poco propensos a exhibir la desconcertante conducta flip-flip de los niveles de actividad. Estos valores son de gran interés ya que reflejan la escasez relativa de los recursos limitados; ellos dirigen la atención a los "cuellos de botella" y a los parámetros críticos, a los que los niveles de actividad son más sensitivos.

Cuando se tienen muchos productos y muchos insumos, no es posible resolver el problema geoméricamente, como hicimos en nuestro ejemplo simple. La solución se realiza usualmente por un método llamado simplex. Los modelos FL grandes tienen que ser resueltos mediante programas computacionales, de los cuales normalmente se dispone.

3. Aplicaciones

A pesar de los problemas mencionados, los modelos PL son herramientas prácticas, usadas frecuentemente para analizar la respuesta de los agricultores a las políticas agrícolas. La gran ventaja de los modelos PL es que son relativamente fáciles de construir y de usar, aún cuando sean bastante detallados y grandes.

Una vez que el modelo se ha especificado y que sus parámetros (tentativos) se han determinado, su desempeño deberá compararse con la evidencia existente, para asegurarse que se aproxima mucho a las observaciones. También, variando algunos de los parámetros, se deberá someter a prueba la sensibilidad del modelo con respecto a los cambios en los parámetros. Cuando se pruebe que el modelo funciona bien y que es relativamente estable, podrá ser usado en experimentos de política. Los precios y otras variables de política pueden cambiarse paraméricamente

con el fin de medir elasticidades y curvas de respuesta.

Los modelos PL pueden especificarse para un agricultor típico, para varios grupos de agricultores o para un sector en su conjunto. Cada tipo de especificación depende de las necesidades y posibilidades. Los modelos para agricultores típicos, o grupos de agricultores, son más fáciles de construir e interpretar, pero ignoran las restricciones globales de los recursos para el sector en su conjunto. Los modelos sectoriales, por otra parte, no revelan los efectos diferenciales de las políticas en los diferentes grupos de agricultores.

4. Un Ejemplo

En esta sección examinamos el modelo de programación lineal construido por Gotsch y Falcon (1975), para una finca típica de 12.5 acres en Punjab, Pakistán. El modelo se utiliza para investigar los efectos de nuevas tecnologías (la "Revolucion Verde") y de políticas de precio, en esa región a fines de los años sesenta. La formulación básica de su modelo es la misma que la de (5.6) excepto que, en adición a los cultivos, ellos agregan dos actividades: producción de agua y contratación de trabajo. Así, la función objetivo del modelo es:

$$(5.8) \quad \text{Maximize } \sum_{i=1}^m c_i q_i - \sum_{i=m+1}^{m'} d_i q_i - \sum_{i=m'+1}^{m''} e_i q_i$$

donde c_i = retorno neto por acre obtenido de la actividad del i -ésimo cultivo (entrada bruta menos costos variables),

d_i = costo variable de la i -ésima actividad productora de agua,

e_i = salarios pagados por la i -ésima actividad de contratación de trabajo.

El Cuadro 5.1 muestra una representación esquemática del modelo. Las restricciones de agua, tierra, bueyes y trabajo están divididas en 12 períodos de tiempo que se suponen son de un mes cada uno. Tal subdivisión es importante ya que las necesidades de recursos de los cultivos varían durante el año y a lo largo de su ciclo productivo. Así, los coeficientes de insumo-producto, las a_{ij} , no son constantes a lo largo de los doce meses. En el caso del agua, las a_{ij} varían directamente con los niveles de actividad. Esta es una interesante innovación en los modelos PL que permite la incorporación de retornos decreciente a un insumo.

En el modelo, se supone que el típico agricultor de Punjab tiene un par de bueyes y dispone de un año y medio de "equivalente hombre adulto" de mano de obra familiar. Trabajo adicional puede ser contratado en el mercado rural de trabajo a un salario fijo. La cantidad de agua disponible en los canales es fija. Pero el recurso agua puede ser aumentado mediante actividades productoras de agua, de los tipos tradicional (rueda pérsica) y nuevo (pozo entubado). Otro aspecto de la nueva tecnología, además de la irrigación con pozos, es la introducción de variedades nuevas de arroz y de trigo. Se han introducido, al conjunto de restricciones, algunas especiales en relación al área cultivada, para evitar que los cultivos de alto valor dominen el patrón de cultivo del modelo y para asegurar que se produzca el forraje necesario para alimentar los bueyes.

Los experimentos con el modelo muestran los efectos de los cambios en la tecnología y en los precios. Algunos de estos resultados se reproducen en el Cuadro 5.2. La columna (1) de este cuadro da la asignación observada de la tierra en una finca típica de 12.5 acres, a

mediados de los años sesenta, mientras que la columna (2) es la solución básica del modelo bajo tecnología tradicional y con los precios domésticos reales. La comparación de las dos, muestra que el modelo reproduce el patrón real de cultivo con razonable exactitud. La columna (4) muestra los efectos de la nueva tecnología. Las mayores disponibilidades de agua y las nuevas variedades permiten que se destine más tierra a arroz, trigo, caña de azúcar y maíz. Esto se logra con aumentos en la superficie cultivada y sin muchos efectos negativos en otros cultivos; el algodón es el único cultivo que sufre severamente. La entrada total o bruta, "I", que mide los ingresos de los agricultores en término de los precios que enfrentan, aumenta en 90%. Este gran aumento se debe tanto a la introducción de nuevas variedades como a la mayor disponibilidad de agua que permite la expansión del área cultivada. En otro experimento, que no se presenta aquí, los autores encontraron que estos dos componentes de la nueva tecnología son complementarios y mucho más efectivos cuando se aplican conjuntamente.

Un experimento interesante, hecho por los autores, consiste en reemplazar los precios de los cultivos a nivel de finca por sus precios internacionales a fines de los años sesenta. Las columnas (4) y (5) del Cuadro 5.2 (bajo "tecnología mejorada"), muestran que la tierra sería asignada entre los cultivos en forma muy diferente, según sea uno u otro el conjunto de precios que se utilice. Usando los precios domésticos, el trigo, la caña de azúcar, el arroz y el maíz dominan el patrón de cultivo; cuando se usan los precios internacionales, sólo el trigo conserva su posición como cultivo dominante. La caña de azúcar y el maíz, ambos sobrevaluados domésticamente, son eliminados totalmente. Sus reemplazos, arroz y algodón, son cultivos cuyos precios domésticos

se aproximan estrechamente a los niveles internacionales.

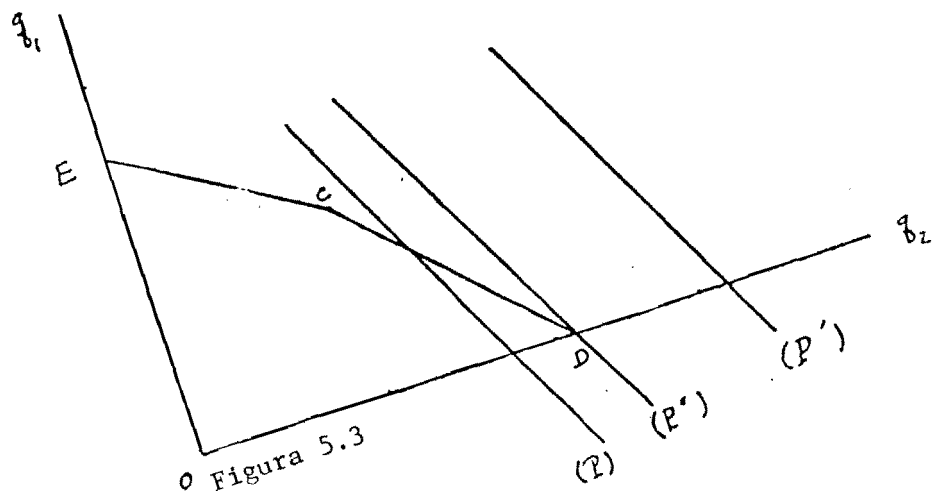
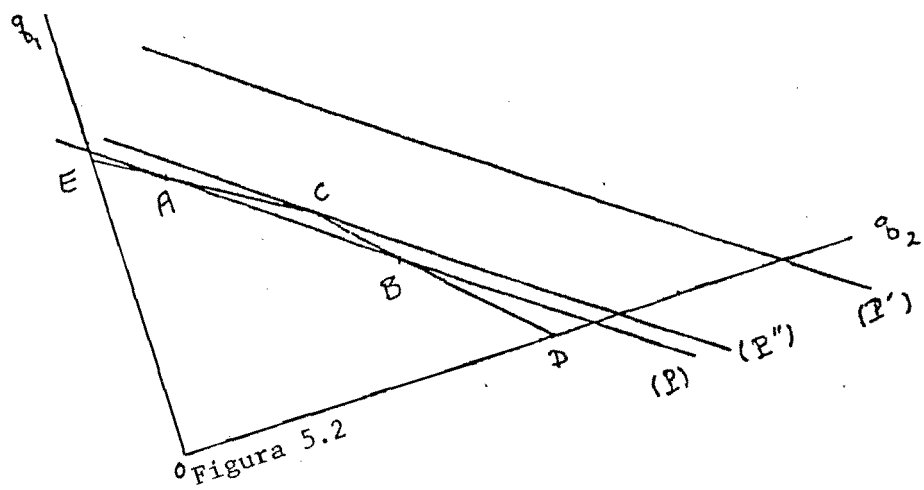
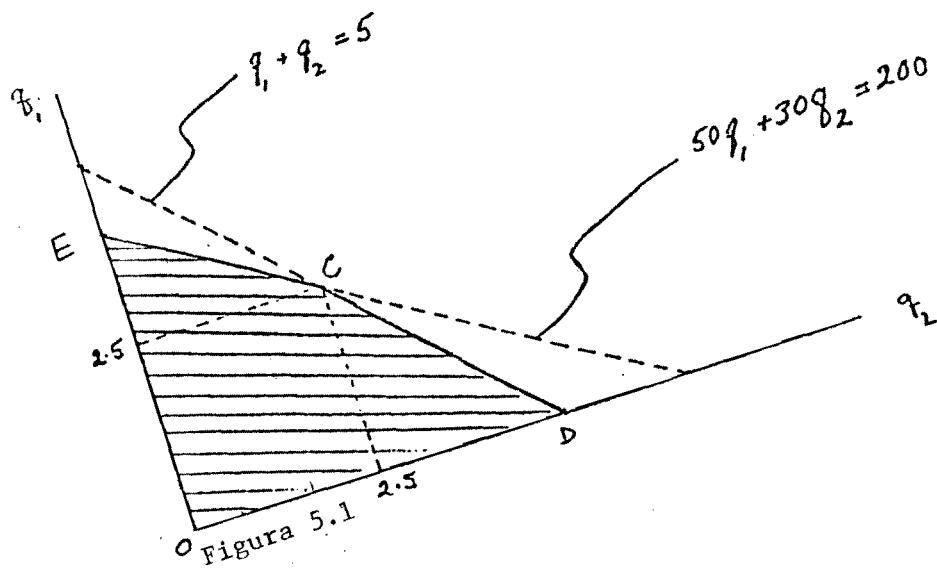
La ganancia en divisas de un cambio a los precios internacionales es sustancial, aunque los agricultores pierden en términos monetarios domésticos. Este resultado puede observarse en las últimas dos filas del Cuadro 5.2. La entrada total o bruta, "II", muestra la revalorización del producto con precios alternativos. Así, la entrada bruta en divisas, cuando los precios domésticos se aplican, es de \$558.18, lo que es 25 por ciento menos que los \$748.03 en divisas que se ganarían si se ofrecieran los precios internacionales. Por otra parte, bajo precios internacionales, los agricultores ganan 4131 rupias; 25 por ciento menos que lo que ganan bajo las condiciones del mercado doméstico.

La Figura 5.7 muestra los resultados de otro experimento con el modelo que se concentra en el precio del trigo. En este diagrama las curvas de oferta (producción) de trigo, bajo diferentes tecnologías, se trazan variando su precio paramétricamente, mientras que todos los otros precios permanecen constantes. Es claro que la introducción de nuevas variedades mueven la curva de oferta hacia la derecha, pero la tecnología de pozos entubados aumenta la oferta de trigo sólo a precios más altos. Cuando el precio del trigo es bajo, el aumento en la disponibilidad de agua disminuye la producción de trigo aun más, en favor de sus competidores, particularmente del algodón.

Referências

Gotch, C.H., and Falcon, W.P., "The Green Revolution and the Economics of Punjab Agriculture," in Gotch, C.H. et al., Linear Programming and Agricultural Policy: Micro Studies of the Pakistan Punjab, Food Research Institute Studies, Vol. XIV, No.1, Stanford University, 1975.

Perrin, R.K., and Johnson, T., Linear Programming and Optimal Control: An Introduction to Optimizing Procedures in Economics, Economics Information Report No. 54, Department of Economics and Business, North Carolina State University, Raleigh, 1978.



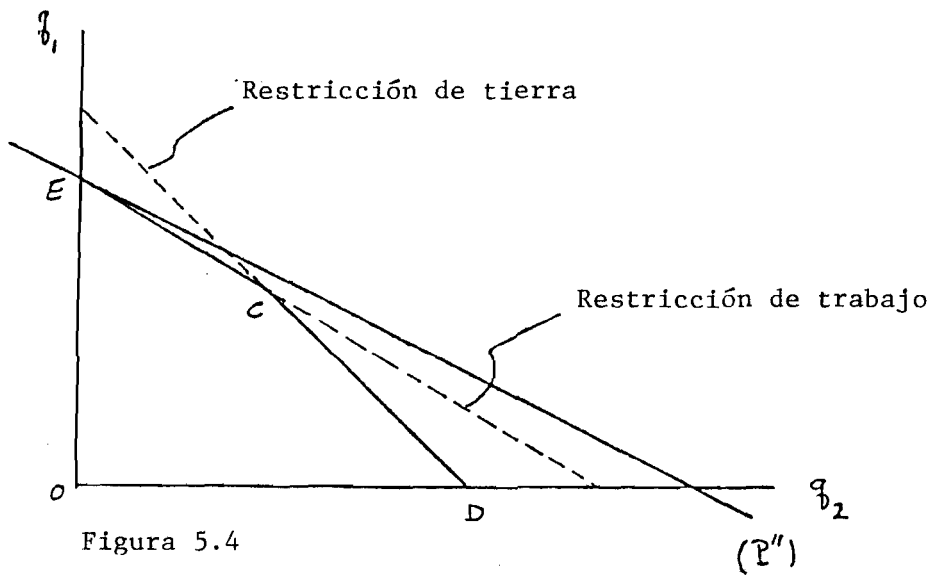


Figura 5.4

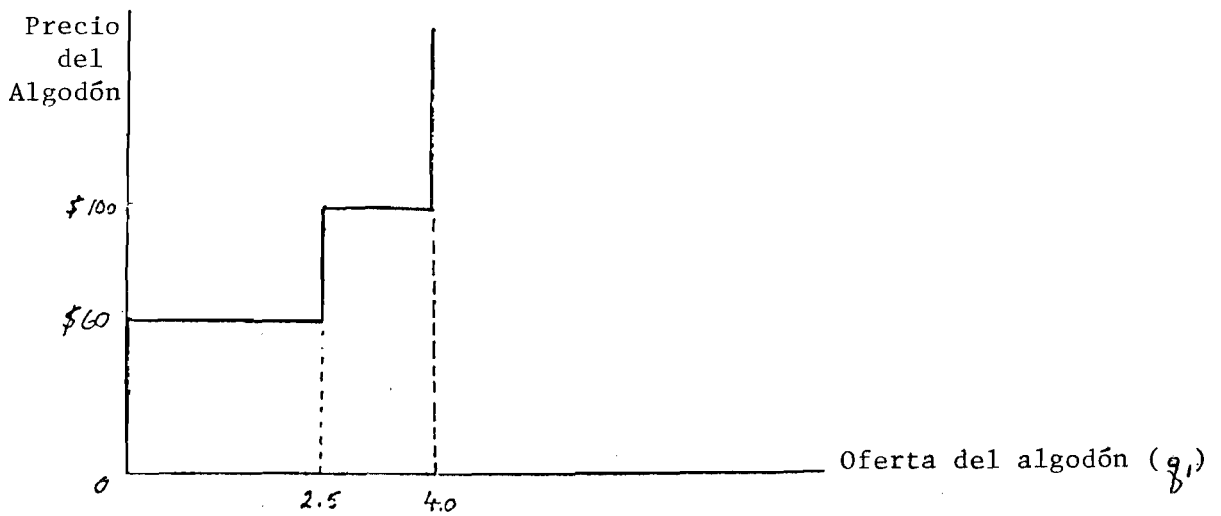


Figura 5.5

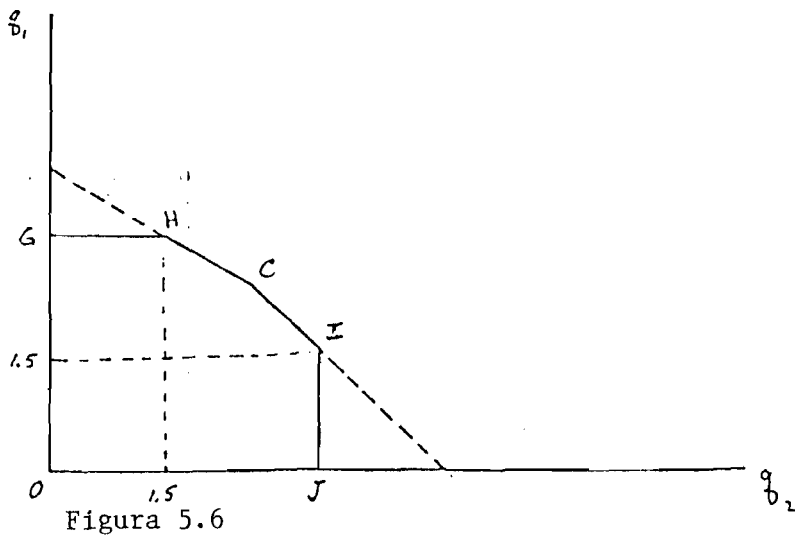
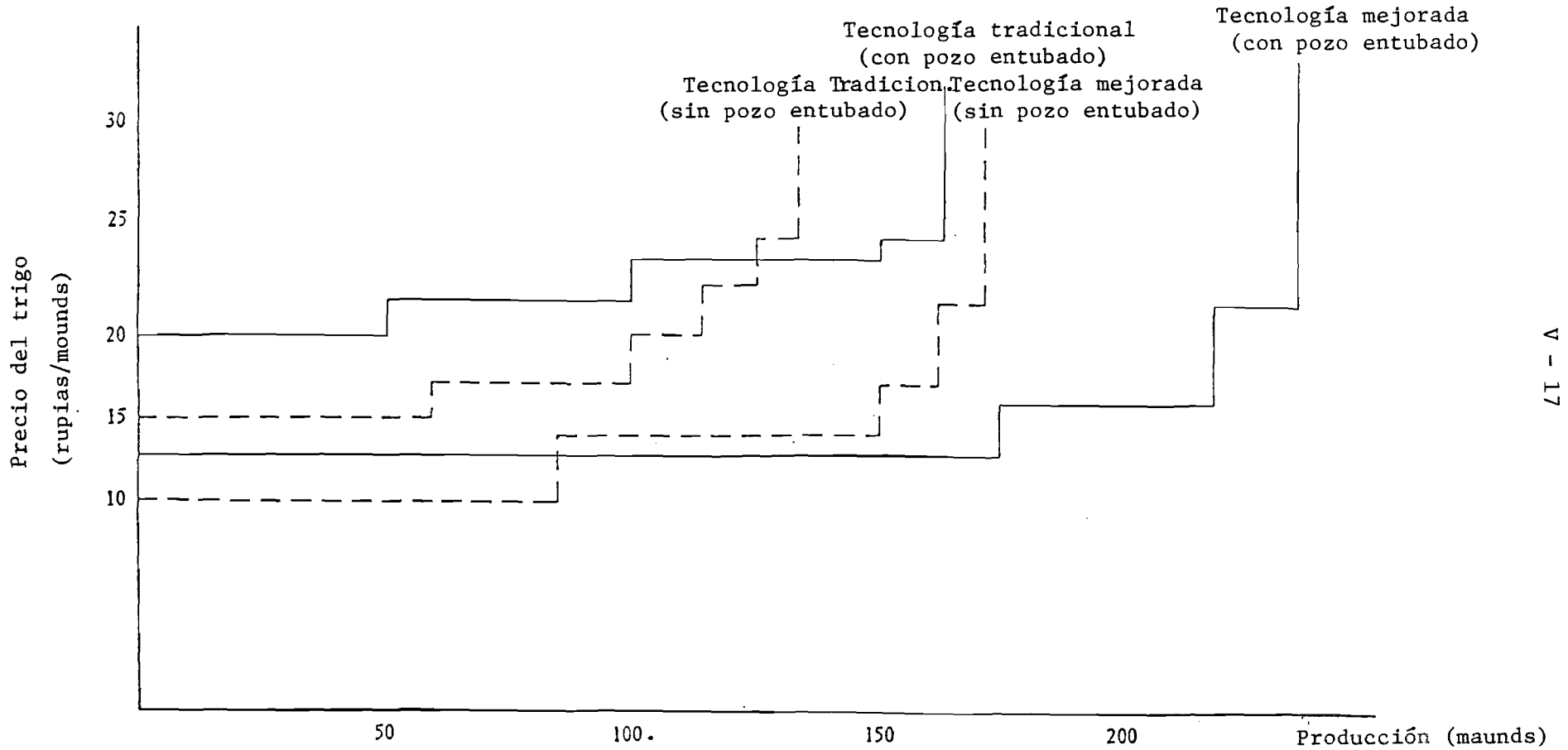


Figura 5.6

Figura 5.7: Curvas Normativas de Oferta para Trigo bajo Diferentes Tecnologías
Finca de 12.5 acres, Area Algodonera de Punjab Central



Fuente: Gotch and Falcon (1975).

Cuadro 5.1: Representación Esquemática del Modelo*

Restricciones	ACTIVIDADES			
	Cultivos (35 alternativas)	Producción de agua	Contratación de trabajo	Disponibilidades de recursos
Agua	Requerimientos de regadío (pulgadas-acre)	Agua comple- mentaria (pulg.-acre)		Agua de canal (pulg.-acre)
Tierra	Requerimientos de tierra			Tierra (acres)
Fuerza animal	Requerimientos de fuerza ani- mal (hrs./acre)	Requerimientos de fuerza ani- mal		Requerimientos de fuerza ani- mal
Trabajo	Requerimientos de trabajo (hr./ acre)		Trabajo suplemen- tario	Trabajo familiar (horas)
Restric. especiales de culti- vos	Uso de la tie- rra de cultivos específicos			Niveles históricos (acres)
Función objetivos	Rupias p.acre (retorno neto)	Rupias p.hora	Rupias por hora	

* Agua, tierra, fuerza animal, trabajo y producción de agua, así como las actividades de contratación de trabajo son por 12 meses.

Fuente: Gotch y Falcon (1975)

Cuadro 5.2: Patrones Optimos de Cultivos y Retornos Totales a Precios Domésticos y Mundiales para los Insumos y los Productos. Area Triguera-Algodonera de Punjab Central

Cultivos	Niveles Observados (1)	Tecnología		Tecnología	
		Precios domésticos (2)	Precios mundiales (3)	Precios domésticos (4)	Precios mundiales (5)
<u>Cultivos de invierno</u>					
Trigo	4.14	5.13	1.95	5.55	5.59
Cebada					
Semillas Oleaginosas	.17	.31	4.20		
Gram	.31				
Forraje (venta)	1.63	.82			
Caña de azúcar	.58	.50		4.63	
Vegetales	.04	.13	.10	.20	.20
Huertos	.14				
<u>Cultivos de verano</u>					
Arroz	2.26	.27	1.17	2.10	6.07
Algodón	1.89	3.01	3.75		2.03
Maíz	.35			1.44	
Forraje (venta)	1.44	.78		.67	.67
Caña de azúcar	.58	.50		4.63	
Vegetales	.06	.09	.10	.10	.10
Huertos	.14				
Total de acres cultivados	13.73	11.54	11.27	19.32	14.66
Entrada Total I		Rs.2,860	\$517.22	5,476	\$748,03
Entrada Total II		\$ 403.55	Rs.2,454	\$558.18	Rs.4,131

- a/ Aquí se utiliza "tecnología tradicional" para describir rendimientos y costos bajo condiciones históricas, incluyendo fuentes tradicionales de agua. Diferentemente de la solución básica del Cuadro 2.1 la superficie con caña de azúcar no está restringida.
- b/ La tecnología mejorada asume variedades de cereales de altos rendimientos e irrigación suplementaria con pozos. Distintamente a la solución con pozos del Cuadro 2.1 la superficie con caña de azúcar no está restringida.
- c/ Tasa de cambio: \$1=R,9.
- d/ El forraje necesario para mantener los bueyes no está incluido
- e/ Las cifras son un compuesto de dos estudios en el Punjab Central. Las intensidades de cultivación son ligeramente diferentes a las informadas por GHULAM Mohammed (4) debido a que la totalidad de la superficie con caña de azúcar ha sido considerada como ocupando la tierra por dos estaciones completas.

Fuente: Gotch y Falcon.

CAPITULO VI

MODELOS DE LAS UNIDADES FAMILIARES

La gran mayoría de los productores agrícolas en el mundo son unidades familiares campesinas, en que las decisiones con respecto a la producción y al consumo están estrechamente relacionadas. La producción en la finca y el consumo en la unidad familiar no pueden, en consecuencia, analizarse separadamente, tal como en la teoría de la firma y en la teoría de la conducta del consumidor. Las decisiones de producción y de consumo deben integrarse en modelos de conducta de la unidad familiar. Estos modelos pueden entonces utilizarse para mostrar como la política de precios afecta a la oferta de trabajo, la composición de la producción, el patrón de uso de los recursos y el consumo de la unidad familiar, tanto de bienes físicos como de tiempo para la recreación. Dado que el riesgo es una restricción importante de la conducta campesina, las actitudes hacia el riesgo también deben ser incorporadas explícitamente en estos modelos.

Existen básicamente dos tipos de modelos de las unidades familiares que han sido útiles a los fines de los análisis empíricos: modelos econométricos basados en el enfoque de la función de ganancias y modelos de programación lineal o cuadrática. Presentamos estos dos enfoques en las Secciones 1 y 2 de este capítulo. En la Sección 3, discutimos conceptos alternativos del riesgo y enfoques que se han seguido para la medición empírica de la conducta en relación al riesgo. Finalmente, en la Sección 4, damos algunos ejemplos de modelos de la unidad familiar que incluyen la conducta con relación al riesgo.

1. Modelos Econométricos de la Unidad Familiar

Los modelos de la unidad familiar combinan decisiones de producción y de consumo. Estas dos decisiones, sin embargo, deben ser tratadas simultáneamente sólo si las decisiones acerca del uso de insumos en la producción tienen un efecto en los niveles de consumo y viceversa. Este será el caso si variables tales como trabajo, entran tanto en la función objetivo de producción (como insumo) y en la función objetivo de consumo (como el disfrute del tiempo libre). Sin embargo, si se puede suponer la existencia de mercados perfectos, las dos decisiones pueden tratarse secuencialmente, con la producción ocurriendo primero y generando un nivel de ingreso que pasa a ser parte de la restricción del gasto en el subsiguiente problema de consumo. Jorgenson y Lau, han demostrado que, si existe un mercado de trabajo perfecto y si los campesinos son indiferentes entre usar trabajo contratado o trabajo familiar en su tierra, entonces las decisiones de producción y de consumo pueden tratarse secuencialmente (vease Lau et al.). La razón es que, si el trabajo puede contratarse al costo de oportunidad del trabajo familiar, las necesidades de trabajo en la producción pueden determinarse por consideraciones relativas a la maximización de la ganancia, sin fijarse en las decisiones de consumo que afectan la oferta de trabajo y el tiempo libre u ocio por parte de los miembros de la unidad familiar. El modelo econométrico de la unidad familiar, que se presenta a continuación, fue desarrollado por Lau, Yotopoulos, Chou y Lin.

1.1 Decisiones de Producción

Se postula que las unidades familiares maximizan las "ganancias restringidas" a partir de la agricultura y bajo las restricciones de una tecnología dada, una determinada dotación de tierra y de capital fijo y de precios dados para los productos y los insumos variables. Se define a las ganancias restringidas como el total de las entradas menos los costos variables. Asumiendo, por ejemplo, que la función de producción es de la forma Cobb-Douglas, la función de ganancias restringidas normalizadas es:

$$\ln \pi^* = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln \frac{P_i}{P} + \sum_j^m \beta_j \ln Z_j$$

donde

$\pi^* = \pi/P$ = ganancias normalizadas

P = precio de la producción agrícola

P_i = Precio del insumo X_i

y

Z_j = cantidad del insumo fijo j .

Esta función de ganancia puede ser estimada para cada unidad familiar o clase de unidades, utilizando series temporales de información. A partir de la función de ganancias, pueden derivarse tanto la demanda por los factores variables de producción (X_i) como la oferta (producción) del producto (Q):

$$X_i = -\alpha_i \frac{P\pi^*}{P_i} = X_i(P; P_1, \dots, P_n; X_1, \dots, X_n) \quad i = 1, \dots, n$$

$$Q = \left(1 - \sum_i \alpha_i\right) \pi^* = Q(P; P_1, \dots, P_n; X_1, \dots, X_n).$$

Estas ecuaciones de la demanda de factores y de la oferta del producto pueden agregarse sobre las unidades familiares para derivar el agregado

de la muestra total.

1.2 Decisiones de Consumo

Se asume que las unidades familiares maximizan la utilidad como una función del tiempo libre u ocio (L), del vector de bienes de consumo (C) y de las características de la unidad familiar, tales como el número de miembros que trabajan (a_1) y el número de dependientes (a_2), medidos ambos en unidades equivalentes de consumo adulto. Esta maximización está constreñida por los recursos totales de dinero y de tiempo controlados por la unidad familiar:

$$\text{Max } U(L, C; a_1, a_2)$$

sujeta a

$$\text{Gasto total} = \sum_i^n P_i C_i + WL = \pi + Wa_1 L_0 + Y = \text{recursos totales} = M$$

donde

W = tasa de salarios

$\pi = P\pi^*$, la función de ganancia en dinero

L_0 = nivel máximo de ocio por equivalente adulto (365 días)

Y = otras fuentes de ingresos netos

y

M = "gasto completo" en dinero y tiempo.

De esto, podemos derivar:

1. La demanda de ocio de la unidad familiar:

$$L = L(W, P_1 \dots P_n, P, M; a_1, a_2).$$

Esto también da la oferta de trabajo de la unidad familiar:

$$T = a_1 L_0 - L.$$

2. Las demandas por los bienes:

$$C = C(W, P_1 \dots P_n, P, M; a_1, a_2).$$

De esto, podemos obtener el excedente comercializado de la unidad familiar, MS:

$$MS = Q - C.$$

Sumando sobre individuos, pueden obtenerse para la muestra, la demanda agregada de ocio, la oferta agregada de trabajo, la demanda agregada por los bienes y el excedente comercializado agregado.

1.3 Experimentos de Simulación

Los experimentos de política se realizan delineando el impacto de los cambios en las variables exógenas (P , P_i , Z_j , W , L_0 , Y) y en los parámetros (a_1 , a_2) sobre las variables endógenas (Q , X , π , M , L , C , T , MS). Los experimentos de política consisten, por ejemplo, en delinear el impacto de (1) un aumento en el precio del producto, (2) un aumento en el precio de los insumos, (3) la tasa nominal mínima de salarios, (4) un cambio en el tamaño de la unidad familiar, (5) los pagos de transferencia y (6) redistribución del activo fijo. Un ejemplo de los resultados obtenidos para Taiwan por Lau et al. se presenta en el Cuadro 1.

Al mismo tiempo que la posibilidad de darle seguimiento a los efectos individuales, distributivos y agregados, de las alternativas de política es atractiva, el enfoque econométrico tiene varias limitaciones. Una es la dificultad de trabajar con funciones de producción que tienen más de un producto, por lo que los cambios en la composición de la producción no pueden estudiarse. Otra es que para él se necesita gran cantidad de información, ya que se requieren series cronológicas sobre las unidades familiares para poder observar los

cambios en los precios del producto y de los insumos. Ese tipo de información casi nunca está disponible. Cuando sólo puede obtenerse información del tipo "de sección cruzada", estamos forzados a trabajar con modelos normativos, en que las condiciones de producción se especifican ya sea por una función de producción o por un modelo de programación lineal. Nos referiremos a este segundo enfoque en la sección que sigue.

2. Modelo de Programación de la Unidad Familiar

Tal como en los modelos econométricos, el supuesto de mercados de trabajo perfectos permite resolver, primero, el problema de producción y segundo, el problema de consumo, dado el nivel de ingreso alcanzado mediante la producción de la finca. Se puede usar programación lineal para especificar el problema de producción, permitiendo así un análisis detallado de la composición del producto y del impacto de las restricciones de los recursos. Entonces, los modelos econométricos pueden usarse para estudiar el problema del consumo.

2.1. Decisiones de Producción

En un modelo reciente de unidades familiares coreanas, Ahn, Singh y Squire postulan como función objetivo la maximización de la utilidad $U(C)$, sujeta a la restricción de la tierra y a la restricción del "ingreso completo", incluyendo tanto el ingreso como el tiempo. El vector de los items consumidos (C) incluye a los bienes y al ocio. Asumiendo una tecnología lineal, primero se resuelve el problema de la producción, como un modelo normal de programación lineal de la finca.

Cuadro 1 Efectos Agregados de los Cambios en Instrumentos (% de cambio sobre los valores iniciales)

Table 2: Aggregate Effects of Changes in Instruments (% Change over Initial Values)

Demand for: Demanda por	Production Side <i>Lado de la producción</i>				
	<i>Trabajo</i> Labor	<i>Fuerza animal</i> Animal Power	<i>Fuerza mecánica</i> Mechan. Power	<i>Fertilizante</i> Fertilizer	<i>Producto</i> Product
	X_L	X_A	X_M	X_F	X
(days)	(days)	(hours)	(kg)	(kg)	
<i>Valores iniciales</i> Initial Values	319971.19	13478.39	4215.89	113945.00	7861135.0
<i>Aumento del precio del producto</i> 1. Output Price Increase $(p_A)^1$:					
5%	10.9	10.9	10.9	10.9	5.6
10%	22.3	22.3	22.3	22.3	11.2
15%	34.3	34.3	34.3	34.3	16.8
20%	47.0	47.0	47.0	47.0	22.5
25%	60.2	60.2	60.2	60.2	28.2
<i>Aumento del precio del producto compensado</i> 2. Compensated Output Price Increase $(p_A)^c = p_A^1 - p_A^1 \cdot \epsilon_X$:					
5%	1.7	1.7	1.7	-31.2	-3.2
10%	3.4	3.4	3.4	-46.1	-4.1
15%	10.4	10.4	10.4	-54.6	-4.0
20%	16.1	16.1	16.1	-60.1	-3.3
25%	22.3	22.3	22.3	-63.9	-2.1
<i>Salario mínimo (precio base igual al salario promedio en la muestra)</i> 3. Minimum Wage for Labor (floor price equal to average wage in sample):	-12.6	-5.6	-5.7	-5.2	-6.2
<i>Tamaño familiar, Disminución de dependientes</i> 4. Household Size, Decrease of Dependents:					
0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pagos de transferencia</i> 5. Transfer Payments:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Redistribución del capital fijo</i> 6. Redistribution of Fixed Assets:					
Per Adult Consumption <i>Unidad equivalente de consumo</i>					
Equivalent Unit <i>mo por adulto</i>	4.1	3.9	1.2	4.3	2.5
Per Worker <i>Por trabajador</i>	4.3	5.4	3.5	5.1	2.2
Per Household <i>Por familia</i>	6.8	6.2	4.0	6.1	4.5

Profits Ganancias	Consumption Side <i>Lado del consumo</i>					
	<i>Gasto completo</i> Full Expenditure	<i>Leisure</i> Día Z	<i>Bienes agrícolas</i> Agric. Goods A	<i>Otros bienes</i> Other Goods C	<i>Oferta de trabajo</i> Labor Supply	<i>Excedente comercial</i> Market Surplus
	(NTS)	(Days)	(kg)	(kg)	(Days)	(kg)
14687729	26354744.0	317043.94	1038181.62	432102.75	223566.37	6822954
10.9	1.3	0.6	-2.7	1.9	-0.9	6.8
22.3	2.8	1.4	-5.0	3.9	-1.9	13.6
34.3	4.3	2.2	-7.1	5.9	-3.1	20.5
47.0	5.8	3.1	-9.0	8.0	-4.3	27.3
60.2	7.5	4.0	-10.6	10.2	-5.7	34.1
1.7	0.2	-0.5	-3.8	0.8	0.7	-3.1
3.4	0.7	-0.7	-7.1	1.8	1.0	-3.7
10.4	1.3	-0.7	-9.9	2.9	1.0	-3.1
16.1	2.0	-0.7	-12.5	4.1	0.9	-1.9
22.3	2.8	-0.5	-14.8	5.4	0.7	-0.2
-6.8	3.3	0.6	1.1	0.4	-0.9	-7.3
0.0	0.0	1.2	-3.3	0.0	-1.6	0.5
0.0	0.0	1.8	-5.1	0.0	-2.5	0.8
0.0	0.0	2.4	-6.9	0.0	-3.5	1.1
0.0	8.7	8.8	8.8	8.8	-12.4	-1.3
4.3	0.5	0.8	-0.1	0.8	-1.1	2.9
4.8	0.6	0.8	-0.2	0.9	-1.2	2.5
6.7	0.8	1.3	-0.1	1.2	-1.8	5.2

VI-68

Esto produce el patrón óptimo de uso de los recursos y la mezcla óptima de cultivos para maximizar las ganancias. Este nivel máximo de ganancia (π) pasa entonces a ser el insumo para la determinación de los niveles de consumo.

2.2 Decisiones de Consumo

La parte del modelo relativa al consumo se especifica como un "sistema lineal de gastos". La función de utilidad de cada miembro de la unidad familiar es del tipo "Stone-Geary"

$$u = \sum \beta_i \log(C_i - \gamma_i) \quad i=1, \dots, h$$

donde

C_1 = consumo per cápita de ocio

C_i , $i=2, \dots, h$ = consumo per cápita del bien i

y

γ_i = función de las características de la unidad familiar.

Sea n_1 el número de miembros de la unidad familiar que trabajan. Ellos dividen su tiempo total (T) en tiempo de trabajo (S) y tiempo de ocio ($C_1 = T - S$). Sea n_2 el número de dependientes en la unidad familiar. Estos dependientes no trabajan ($S=0$); y su tiempo de ocio es, consecuentemente, $C_1 = T$. El número total de miembros de la unidad familiar, medidos en equivalente adultos es $n = n_1 + n_2$.

Asumiendo que todos los miembros de la unidad tienen la misma función de utilidad y que la función de utilidad de la unidad familiar es aditiva a través de individuos, el problema de consumo de la unidad familiar es maximizar:

$$U = \sum_n u = n_1 \beta_1 \log(C_1 - \gamma_1) + n_2 \beta_1 \log(T - \gamma_1) \\ + n \sum \beta_i \log(C_i - \gamma_i)$$

sujeto a las restricciones,

$$\text{Gasto completo} = n_1 WC_1 + \sum_{i=2}^h P_i C_i = \pi + n_1 Wt + Y = \text{recursos totales}$$

donde

W = tasa de salarios que define el costo del ocio

P = precio de los bienes consumidos

π = nivel máximo de ganancia (ingreso neto) derivado de la producción

y

Y = otras fuentes de ingreso neto.

2.3 Simulaciones de política

El mismo tipo de simulaciones de política que se hace con modelos econométricos puede realizarse en este caso, por ejemplo, para estudiar el impacto de los cambios en los precios de los productos y de los factores sobre la oferta de trabajo, la respuesta de la producción, el uso de factores, el excedente comercializado y los niveles de consumo. Algunos de los resultados obtenidos para unidades familiares coreanas se presentan en el Cuadro 2. Estos resultados contrastan la situación (I), en que las ganancias de la finca son mantenidas constantes (esto es, cuando no se le dá atención al lado de la producción del modelo sino que sólo al del consumo), con la (II), en que las ganancias de la finca cambian como consecuencia de una nueva solución obtenida mediante el modelo de programación lineal.

Cuadro 2. Una Comparación de Elasticidades de Arco Seleccionadas para Probar la Significación de la Integración de las Decisiones de Producción y de Consumo (Unidades Familiares Agrícolas Coreanas—1970)

TABLE A.—A COMPARISON OF SELECTED ARC ELASTICITIES TO TEST THE SIGNIFICANCE OF INTEGRATING HOUSEHOLD PRODUCTION AND CONSUMPTION DECISIONS (KOREAN AGRICULTURAL HOUSEHOLDS—1970)

Con Respecto a With Respect to	Elasticidad de Consumo pro- pio de arroz Own Consumption of Rice (c ₁)		Elasticity of Nonfood Purchases (c ₂)		Oferta de Labor Supply (s)	
			compras de bienes no alimentarios		Oferta de Trabajo	
	I	II	I	II	I	II
Price of rice (p ₁)	-.18	.01	-.19	.81	.03	-.13
Price of barley (p ₂)	.00	.06	-.02	.30	.00	-.05
Price of other crops (p ₃)	.00	.12	.00	.57	.00	-.09
Wage rate (w)	.16	.01	.77	.05	.00	.11
Seed costs (q ₁)	n.a.*	-.01	n.a.	-.05	n.a.	.01
Fertilizer and pesticide costs (q ₂)	n.a.	-.05	n.a.	-.23	n.a.	.04

Note: The first set of elasticities in the rows marked (I) is computed on the assumption that farm profits (π) are constant. The second set of elasticities in the rows marked (II) is computed on the assumption that farm profits (π) are variable. Changes in farm profits (π) are estimated by using the LP production model to trace the impact of discrete changes in exogenous variables. The first set of elasticities corresponds to the linear expenditure system alone and the second set to the integrated model.

* n.a.—not available because responses to changes in production costs are possible only in the integrated model.

Nota: El primer conjunto de elasticidades, en las filas marcadas (I), se computó bajo el supuesto de que las ganancias de la finca (π) son constantes. El segundo conjunto de elasticidades, en las filas marcadas (II), se computó bajo el supuesto de que las ganancias de la finca (π) son variables. Los cambios en las ganancias de la finca (π) se estiman mediante el modelo PL de producción para delimitar el impacto de cambios discretos en las variables exógenas. El primer conjunto de elasticidades corresponde al sistema lineal de gastos y el segundo conjunto, al modelo integrado.

* n.a. — no disponible porque las respuestas a los cambios en los costos de producción son posibles sólo en el modelo integrado.

Fuente: Ahn et. al.

10
11
12
13
14

Cuadro 2

Una Comparación de Elasticidades de Arco Seleccionadas para Probar la Significación de la Integración de las Decisiones de Producción y de Consumo (Unidades familiares Agrícolas Coreanas - 1970)

Con respecto a	Elasticidad de					
	Consumo propio de arroz (c_2)		Compras de bienes no alimenticios ()		Oferta de trabajo (s)	
	I	II	I	II	I	II
Precio del arroz (p_2)	-.18	.01	-.19	.81	.03	-.13
Precio de la cebada (p_3)	.00	.06	-.02	.30	.00	-.05
Precio de otros cultivos (p_4)	.00	.12	.00	.57	.00	-.09
Tasa de salarios	.16	.01	.77	.05	.00	.11
Costos de semillas (q_1)	n.a.*	-.01	n.a.	-.05	n.a.	.01
Costos de fertilizantes y pesticidas (q_2)	n.a.	-.05	n.a.	-.23	n.a.	.04

Nota: El primer conjunto de elasticidades, en las filas marcadas (I), se computó bajo el supuesto de que las ganancias de la finca (II) son constantes. El segundo conjunto de elasticidades, en las filas marcadas (II), se computó bajo el supuesto de que las ganancias de la finca (II) son variables. Los cambios en las ganancias de la finca (II) se estiman mediante el modelo PL de producción para delinear el impacto de cambios discretos en las variables exógenas. El primer conjunto de elasticidades corresponde al sistema lineal de gastos solo y el segundo conjunto, al modelo integrado.

* n.a. no disponible porque las respuestas a los cambios en los costos de producción son posibles sólo en el modelo integrado.

Fuente: Ahn, et. al.

El efecto de un aumento en el precio del arroz sobre el consumo es negativo bajo (I), ya que la elasticidad de precio del consumo del arroz es negativa. Esta es la solución que se aplicaría a los trabajadores agrícolas sin tierra. La solución (II), sin embargo, incluye el efecto en el ingreso de la unidad familiar originado en un aumento del precio del arroz. Este efecto positivo del ingreso compensa en exceso el efecto negativo del precio, lo que resulta en un pequeño aumento del consumo de arroz por estas unidades familiares. El efecto positivo en el ingreso de los aumentos del precio del producto resulta en una disminución de la oferta de trabajo de la unidad familiar, como resultado de que parte del mayor ingreso se consume bajo la forma de un mayor ocio. Por otra parte, un aumento en el salario hace subir el costo de oportunidad del ocio y lleva a un aumento en la oferta de trabajo. Finalmente, un mayor precio de las semillas, fertilizantes y pesticidas, lleva a un aumento en la oferta de trabajo, ya que él sustituye parcialmente a estos insumos más caros.

3. Aversión al Riesgo

Los riesgos asociados con las variaciones climáticas, pestes y enfermedades y precios de mercado, condicionan la toma de decisiones por parte de las familias campesinas ya que ellas tienen una capacidad limitada para soportar la adversidad. En realidad, la falta de adopción de nuevas tecnologías y el uso continuado de las rotaciones de cultivo y prácticas de cultivos intercalados se atribuyen grandemente a la actitud hacia el riesgo (Hihn, Dillon y Scandizzo). Consecuentemente, los modelos económicos de las unidades familiares deberían incluir una

especificación apropiada de como el riesgo afecta al ingreso de los campesinos y como ellos se comportan en relación al riesgo.

3.1. Definiciones Alternativas del Riesgo

Existen dos definiciones alternativas que pueden darse al concepto del riesgo; a cada una de ellas corresponde una familia de modelos que especifican la conducta bajo riesgo. En la primera se define el riesgo como una medida de la dispersión de una variable aleatoria, caracterizada por una función de densidad de probabilidad. La segunda define al riesgo como la probabilidad de violar una restricción tal como un nivel mínimo (desastre) de ingreso.

La diferencia entre estas dos definiciones puede observarse en la Figura 1. La distribución P_1 es más dispersa y consecuentemente, mas riesgosa de acuerdo a la primera definición. La distribución P_2 , por contraste, da una mayor probabilidad que el nivel mínimo de ingreso (d) no sea alcanzado. Consecuentemente, es mas riesgosa de acuerdo a la segunda definición.

La Figura 2, que contrasta, por ejemplo, los tipos de riesgos asociados con una tecnología tradicional P_2 versus los de una tecnología moderna del tipo "Revolución Verde" P_1 , muestra la importancia de las consideraciones relativas al riesgo para escoger entre las alternativas tecnológicas. La tecnología moderna tiene un nivel esperado de ingreso mayor y tambien una mayor probabilidad de no alcanzar el nivel mínimo (desastre) de ingreso d . Por contraste, la tecnología tradicional tiene un ingreso esperado menor y una menor probabilidad de generar un ingreso inferior al nivel de desastre. Los agricultores comerciales, con una

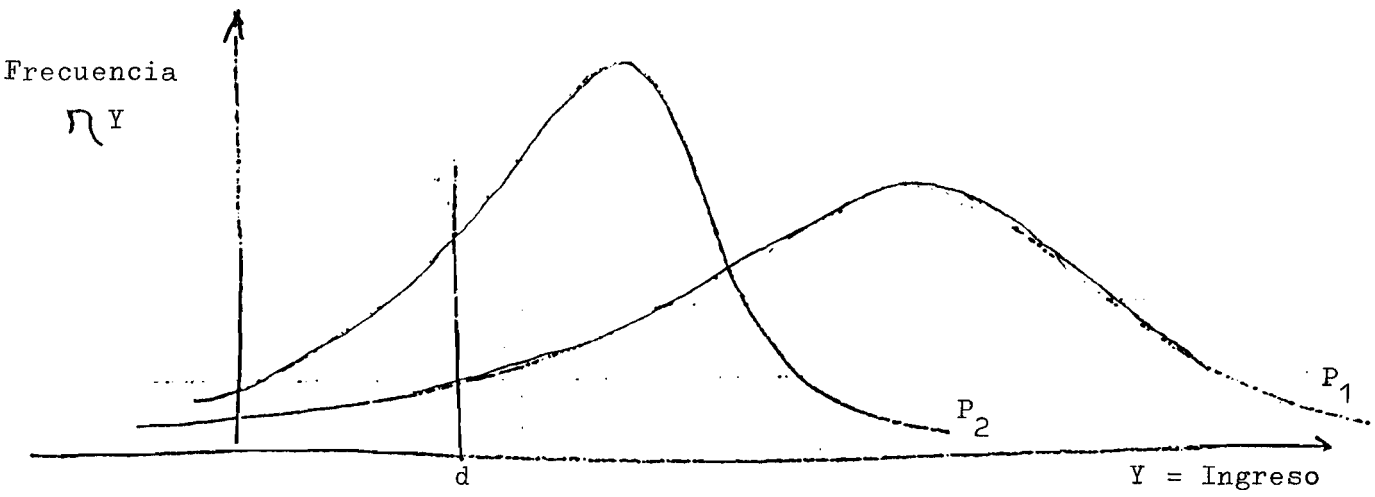


FIGURA 1

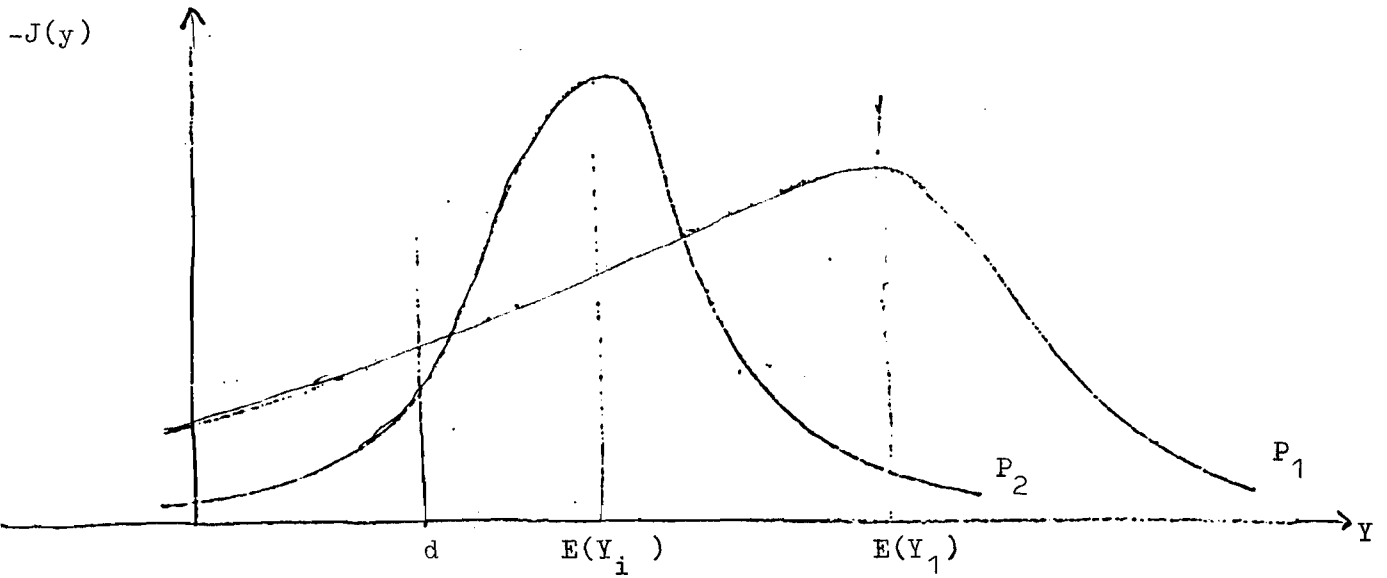


FIGURA 2: Conceptos Alternativos de Riesgo

mayor capacidad de soportar los años de desastre, pueden optar por ingresos esperados mayores y adoptar la tecnología moderna. Sin embargo, para las familias campesinas es esencial evitar el desastre (si no hay programas de seguros u otras instituciones protectoras, reservas de dinero o alimento y si existen pocas oportunidades alternativas para obtener ingresos); consecuentemente, la tecnología tradicional puede ser mejor para su supervivencia, al costo de, en el largo plazo, una pérdida de ingreso igual a $E(Y_1) - E(Y_2)$.

Estos dos conceptos de riesgo llevan a dos formas alternativas en que la conducta hacia el riesgo puede incorporarse a los modelos de toma de decisiones. Para una reseña, véase Anderson y Hardaker.

Enfoque de la Función de Utilidad (o ganancia) Descontada. Este enfoque consiste en utilizar la probabilidad subjetiva de eventos (tales como fuentes de ingreso) como ponderaciones en la construcción de una función de utilidad o ganancia. Si X_i es el ingreso en dinero a partir de la fuente i , $f(X_i)$ es la función de probabilidad subjetiva de ese ingreso y $U(X)$ es la utilidad del ingreso, el enfoque consiste en la maximización de la función de utilidad esperada:

$$\sum_i U(X_i) f(X_i).$$

Una formulación particularmente simple de este enfoque es el de la varianza-media, que ha sido extensamente utilizado en análisis empíricos, por ejemplo, en problemas de selección de carteras de inversiones (Tobin). Entonces, la función objetivo es:

$$\text{Maximizar } E(X) - \lambda V(X)$$

donde

$$E(X) = \text{valor esperado de } X$$

$$V(X) = \text{varianza de } X$$

y

λ = factor de descuento que mide el grado de aversión al riesgo.

Esta formulación implica que o bien la distribución de X es normal o bien la función de utilidad que está siendo maximizada, es una función cuadrática en X . Sin embargo, ninguno de estos dos supuestos son verosímiles en el caso de las familias campesinas. Los riesgos asociados con el clima y con los cambios de precios generalmente no se distribuyen en forma normal. Una función cuadrática de utilidad implica que la aversión al riesgo aumenta con el ingreso en tanto que lo opuesto debería esperarse para el caso de los pequeños agricultores (Roumasset).

Enfoque de la "Seguridad Primero". Este enfoque postula que la aversión al riesgo se asocia con el evitar que la ganancia (π) caiga por debajo del nivel de ingresos de desastre (d) con una probabilidad dada (α).

Se han especificado tres reglas para capturar esta idea: (1) Minimizar α donde $\alpha = \Pr(\pi < d)$, (2) maximizar $E(\pi)$ sujeta a que $\Pr(\pi < d) \leq \bar{\alpha}$ y (3) maximizar d sujeta a que $\Pr(\pi < d) \leq \bar{\alpha}$. Cada uno de estos enfoques tiene dificultades. El primero y el tercero son evidentemente incompletos ya que no incorporan $E(\pi)$ en la función objetivo. El segundo requiere que tanto d como $\bar{\alpha}$ sean elegidos a priori a pesar de que es poco probable que sean consistentes en cualquiera distribución de frecuencias observada.

Roumasset ha sugerido que se combinen las alternativas (1) y (2) en una función de utilidad lexicográfica:

$$U [\text{Min } \alpha; \text{max } E(\pi) \text{ sujetos a } \Pr(\pi < d) \leq \bar{\alpha}].$$

En una función de utilidad lexicográfica, los argumentos se satisfacen

secuencialmente. El segundo argumento es maximizado sólo si el primero ya ha sido satisfecho. Consecuentemente, esta función objetivo implica que las ganancias esperadas son maximizadas un vez que las restricciones de riesgos mínimos (seguridad primero) han sido satisfechas.

3.2. Mediciones de la Conducta hacia el Riesgo

Las actitudes hacia el riesgo deben ser medidas a partir de observaciones empíricas, con el objeto de especificar parámetros como λ en el enfoque de la varianza-media y $\bar{\alpha}$ en el modelo de seguridad primero. Esto se ha hecho siguiendo dos alternativas, una directa y la otra indirecta.

Enfoque Directo: Juegos de Lotería. Este enfoque fue desarrollado por Neuman and Morgenstern (véase Raiffa) y aplicado a la agricultura campesina por Dillon y Scandizzo y por Anderson, Dillon y Hardaker. Consiste en administrar a los campesinos un cuestionario de juegos imaginarios. Específicamente, se ofrece una selección entre un pago seguro de X y un boleto de lotería L que paga Y_1 (si gana), con probabilidad P_1 y Y_2 (si pierde), con probabilidad P_2 . La ganancia esperada de la lotería es, por lo tanto,

$$E(L) = P_1 Y_1 + P_2 Y_2.$$

Las actitudes hacia el riesgo se derivan de la razón o relación entre X y $E(L)$. Si un campesino es indiferente entre X y L cuando $X=E(L)$, es neutral en relación al riesgo. Sin embargo, si la indiferencia entre X y L requiere que $E(L) > X$, él tiene aversión al riesgo y $E(L) - X$ es el premio que tiene que ofrecérsele para que acepte el juego de lotería. Por contraste, si la indiferencia entre X y L requiere que $E(L) < X$, el

campesino "busca" el riesgo.

Este enfoque ha resultado difícil de aplicar, a pesar de que es teóricamente atractivo. Los resultados son también difíciles de utilizar para especificar la conducta con relación al riesgo en los modelos de unidades familiares, ya que los premios o pagos y los juegos simulados por el ejercicio de la lotería no corresponden a las decisiones reales que los agricultores tienen que tomar con relación al riesgo. Sin embargo, la mayoría de los estudios han evidenciado un alto grado de aversión al riesgo entre los campesinos tradicionales, por ejemplo, en el Nordeste del Brasil. Una excepción, es el análisis de Roumasset de la aversión al riesgo entre cultivadores de arroz en las Filipinas, que aparecen como neutrales en relación al riesgo, tal vez porque la producción se realiza bajo condiciones de regadío relativamente bien controladas.

Enfoque Indirecto. Este enfoque consiste en la construcción de un modelo de la toma de decisiones, por parte de las unidades familiares, sin incluir el riesgo, prediciendo entonces la conducta sobre esa base y atribuyendo a la conducta con respecto al riesgo, la diferencia que se produce entre la conducta predecida (sin riesgo) y la observada. El enfoque tiene la ventaja de que puede cuantificar la conducta con respecto al riesgo a partir de encuestas de fincas y por lo tanto, fácilmente generar un gran número de mediciones de la aversión al riesgo. Subsecuentemente, estas mediciones pueden relacionarse mediante regresión con otras características de la unidad familiar, para estimar una ecuación predictiva de la conducta hacia el riesgo. De esta forma, en un estudio de campesinos mejicanos, Moscardi y de Janvry, encontraron una generalizada aversión al riesgo que afecta significativamente la

demanda por fertilizantes. Se ha encontrado que la aversión al riesgo aumenta con la edad pero disminuye con el tamaño de la finca, los niveles de ingreso fuera de la finca y la afiliación a una asociación crediticia.

Este enfoque, al mismo tiempo que es atractivo por su simplicidad, tiene la seria limitación de que las estimaciones del riesgo resultan exageradas ya que atribuye a él todas las discrepancias entre las predicciones del modelo (sin riesgo) y la conducta observada. Mientras más imperfecto sea el modelo (por ejemplo, si varios determinantes importantes del uso de fertilizantes no han sido incluidos), mayor será la estimación del riesgo que aparece como un determinante importante de la conducta de la unidad familiar.

3.3 Modelos de Unidades Familiares que Incorporan al Riesgo

Existen muchos modelos que incorporan al riesgo en la teoría de la firma. Estos han sido aplicados, por ejemplo, en problemas de niveles óptimos de uso de fertilizantes bajo condiciones de riesgo con relación a clima y precios (de Janvry; Just y Pope), en problemas de selección de técnicas (Roumasset, Feder) y en problemas de patrones óptimos de cultivo (Jodha). Sin embargo, han habido relativamente pocos modelos de la unidad familiar que incorporan la conducta hacia el riesgo. Cuando las ganancias esperadas se descuentan por riesgo, medido de acuerdo a la varianza de las ganancias, los modelos no estocásticos de programación lineal de la producción, pasan a ser modelos de programación cuadrática. Encontraremos una formulación similar, en los modelos de seguridad alimentaria, en un capítulo posterior. Benito, formuló un modelo completo de las unidades familiares campesinas mexicanas en Puebla, en

que se especifica la conducta con respecto al riesgo como una restricción del tipo de "seguridad primero". Bajo el supuesto restrictivo que los rendimientos de las actividades alternativas varían con una correlación de uno, el modelo sigue siendo uno del tipo de programación lineal, ya que el término que expresa al riesgo deja de ser una función del nivel de las variables endógenas.

Referencias

- Ahn, C., I. Singh, and L. Squire. "A Model of an Agricultural Household in a Multicrop Economy: The Case of Korea," Review of Economics and Statistics, Vol. 63, No. 4 (November, 1981), pp. 520-525.
- Anderson, J. "Perspectives on Models of Uncertain Decisions," in Risk Uncertainty, and Agricultural Development, J. Roumasset, J. Boussard, and I. Singh (eds.). New York: Agricultural Development Council, 1979.
- Anderson, J., J. Dillon, and J. Hardaker. Agricultural Decision Analysis. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1977.
- Benito, C. "Peasants' Response to Modernization Projects in Minifundia Economies," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 58, No. 2 (May, 1976), pp. 143-151.
- de Janvry, A. "Optimum Levels of Fertilization Under Risk: The Potential for Corn and Wheat Fertilization Under Alternative Price Policies in Argentina," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 54, No. 1 (February, 1972), pp. 1-10.
- Dillon, J., and P. Scandizzo. "Risk Attitudes of Subsistence Farmers in Northeast Brazil," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 60 (August, 1978), pp. 425-435.
- Feder, G. "Farm Size, Risk Aversion, and the Adoption of New Technologies Under Uncertainty," Oxford Economic Papers, Vol. 32 (1980), pp. 263-283.
- Hardaker, J. "A Review of Some Farm Management Research Methods for Small Farm Development in LDC's," Journal of Agricultural Economics, Vol. 30, No. 3 (1979), pp. 315-331.

- Hihn, J. "Modeling Small Farmer and Peasant Behavior for Agricultural Planning Models," University of California, Department of Agricultural and Resource Economics; Berkeley.
- Jodha, N. "Intercropping in Traditional Farming Systems," Journal of Development Studies, Vol. 16, No. 4 (1980).
- Just, R., and R. Pope. "Production Function Estimation and Related Risk Considerations," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 61, No. 2 (May, 1979), pp. 276-284.
- Lau, L., P. Yotopoulos, E. Chou, and W. Lin. "The Microeconomics of Distribution: A Simulation of the Farm Economy," Journal of Policy Modeling, Vol. 3, No. 2 (1981), pp. 175-206.
- Moscardi, E., and A. de Janvry. "Attitudes Toward Risk Among Peasants: An Econometric Approach," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 59, No. 4 (November, 1977), pp. 710-716.
- Raiffa, H. Decision Analysis. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1968.
- Roumasset, J. Rice and Risk: Decision Making Among Low-Income Farmers. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1976.
- Tobin, J. "Liquidity Preference as Behavior Toward Risk," Review of Economic Studies, Vol. 43, No. 11 (December, 1958), pp. 65-86.

CAPITULO VII

MODELOS SECTORIALES DE OFERTA Y DEMANDA

En los capítulos anteriores vimos varios modelos que se refieren a las ofertas y demandas en los mercados agrícolas tratados aisladamente. Sin embargo, estos modelos sólo muestran los efectos parciales de los cambios de política e ignoran la interacción entre la oferta y la demanda en cada mercado y entre los diversos mercados. Por lo tanto, un paso importante en el análisis de política, es juntar todas estas partes y considerar al sector agrícola como un gran sistema, que enfrenta las funciones de demanda del producto y de oferta de los factores, que se originan en el resto de la economía. La estructura básica de los modelos sectoriales es explicada en la Sección 7.1 y se da un ejemplo en la Sección 7.2.

Los modelos sectoriales son generalmente demasiado grandes como para que todas las ecuaciones que contienen sean estimadas simultáneamente. En vez de eso, se les especifica juntando un número de ecuaciones de oferta y demanda, que son estimadas separadamente. Sin embargo, en beneficio de la consistencia, por lo menos el núcleo central del modelo, debería ser estimado como un sistema. Esto puede lograrse por medio de la estimación de la función de ganancia o de la función de producción, que fue discutida en el Capítulo III o alternativamente, mediante un enfoque sistemático amplio, que será explicado más adelante, en la Sección 7.3. El capítulo termina con un ejemplo de la estimación de sistemas.

1. La Estructura Basica de los Modelos Sectoriales

El núcleo central, de un modelo sectorial para la agricultura, es un conjunto de ecuaciones de oferta y demanda que describen la conducta de los productores del sector. En la Sección 3.1 vimos que estas ecuaciones pueden escribirse como:

$$(7.1) \quad q^S = q^S(p, r, z), \\ x^D = x^D(p, r, z),$$

donde, tal como en el Capítulo III, q^S , x^D , p , r y z son los vectores de las ofertas de los productos, demandas de los insumos, precios de los productos, precios de los insumos y alteradores, respectivamente. Estas funciones muestran como los productores agrícolas responden a los precios y a otras variables que son exógenas a ellos.

El núcleo central está rodeado por un número de agentes económicos que proveen sus insumos o demandan sus productos. Las conductas de estos agentes pueden ser descritas por:

$$(7.2) \quad q^D = q^D(p, r, z), \\ x^S = x^S(p, r, z).$$

Aquí asumimos que el vector z contiene los modificadores de los agentes periféricos así como los del núcleo central. Igualando las ofertas del núcleo con las demandas de estos agentes y sus demandas con las ofertas de ellos, se obtiene un número de ecuaciones que determinan las cantidades intercambiadas y los precios de los insumos y de los productos:

$$(7.3) \quad \hat{q}^S(p, r, z) = q = q^D(p, r, z), \\ x^D(p, r, z) = x = x^S(p, r, z),$$

donde q y x , en el medio de (7.3), son los vectores de los niveles de

equilibrio de los productos y de los insumos. Si algún precio es controlado exógenamente por el gobierno, su correspondiente ecuación de equilibrio de mercado debería ser excluída de (7.3), de modo que hayan sólo las ecuaciones suficientes para determinar los precios endógenos. Una vez que los precios se han determinado, ellos pueden ser puestos de vuelta en (7.3) para calcular las cantidades de equilibrio de los insumos y de los productos.

En muchas aplicaciones, las funciones de ofertas y demandas se linealizan diferenciándolas y escribiéndolas en la forma lineal-logarítmica. El lado izquierdo de las igualdades de (7.3), que son las ecuaciones centrales, pasa a ser:

$$(7.4) \quad \begin{aligned} d(\log q) &= A^D d(\log p) + B^D d(\log r) + M^D d(\log z), \\ d(\log x) &= K^D d(\log p) + L^D d(\log r) + N^D d(\log z), \end{aligned}$$

donde $d(\log x)$ es un vector de n dimensiones, cuyo i -ésimo elemento es $d(\log x_i)$, esto es, el cambio logarítmico en el nivel del insumo i . Una interpretación análoga se aplica a $d(\log q)$, $d(\log p)$, $d(\log r)$ y $d(\log z)$. Los coeficientes en (7.4) son las matrices de las derivadas parciales. Por ejemplo,

$$(7.5) \quad K^D = \left[\frac{\partial(\log x^D_i)}{\partial(\log p_j)} \right], \quad j=1, \dots, m; \quad i=1, \dots, n,$$

donde m es el número de productos y n es el número de insumos. Ya que las variables están en la forma de cambio logarítmico, estas derivadas parciales son al mismo tiempo elasticidades parciales de las funciones de oferta y de demanda. Las matrices A^S , B^S , M^S , L^D y N^D , tienen también interpretaciones similares. El lado derecho de las igualdades de (7.3) dan origen a otro conjunto de ecuaciones logarítmico-lineales para los agentes periféricos:

$$(7.6) \quad d(\log q) = A^p d(\log p) + B^p d(\log r) + M^p d(\log z),$$

$$d(\log x) = K^p d(\log p) + L^p d(\log r) + N^p d(\log z),$$

Juntando (7.4) y (7.6) en una ecuación matricial, obtenemos:

$$(7.7) \quad \begin{bmatrix} A^p & B^p & I_m & 0 \\ K^p & L^p & 0 & I_n \\ A^p & B^p & I_m & 0 \\ F^p & L^p & 0 & I_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d(\log p) \\ d(\log r) \\ d(\log q) \\ d(\log x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M^p \\ N^p \\ M^p \\ N^p \end{bmatrix} [d(\log z)]$$

donde I_m e I_n son las matrices identidad de orden $m \times m$ y $n \times n$. Si todos los precios son endógenos, esta ecuación puede resolverse para los cambios logarítmicos en p , r , q y x en términos de los cambios logarítmicos en los alteradores, mediante la simple inversión de la matriz del lado izquierdo. Cuando algunos precios son controlados, el primer término conteniendo esos precios debería llevarse al lado derecho de (7.7). Así, la forma general del modelo sectorial es:

$$(7.8) \quad Gd(\log v) = Fd(\log u),$$

donde v y u son los vectores de las variables endógenas y exógenas respectivamente, y G y F son las matrices de las elasticidades parciales. La solución de (7.8) es:

$$(7.9) \quad d(\log v) = G^{-1}Fd(\log u),$$

El uso de (7.9) para analizar políticas es directo. Si la variable exógena u_1 , ha cambiado en α por ciento, como resultado de un cambio de política, los cambios inducidos en las variables endógenas se obtienen multiplicando la primera columna de $G^{-1}F$ por α . De esta forma, el modelo se utiliza para delinear los efectos completos de un cambio de política en todos los mercados agrícolas. Las partidas de $G^{-1}F$ se llaman a veces "los multiplicadores de impacto" o las "elasticidades totales" del sistema.

2. Un Ejemplo de un Modelo Sectorial

En esta sección discutimos el modelo sectorial construido por Quizon y Binswanger (1982), para el sector agrícola de la región tropical semiárida (SAT) en la India. En este modelo, las matrices G y F de la Ecuación (7.8) se construyen por recopilación de las estimaciones empíricas de diversos estudios previos. G se presenta en el Cuadro 7.1 y F en el Cuadro 7.2. El modelo tiene siete mercados: cuatro mercados de productos y tres mercados de insumos. Hay seis alteradores de la producción: precipitación atmosférica, proporción del área cultivada con variedades de alto rendimiento, longitud de caminos por kilómetro cuadrado, número de mercados por mil kilómetros cuadrados, proporción del área cultivada con riego y área total cultivada. Además, se agregan dos alteradores a cada mercado, uno por la oferta y uno por la demanda, para capturar los efectos de los cambios exógenos en la oferta y demanda; por ejemplo, las ventas o compras gubernamentales en los mercados agrícolas. Los Cuadros 7.3 y 7.4 muestran los multiplicadores de impacto, esto es, la matriz $G^{-1}F$. En el Cuadro 7.3 se dan los multiplicadores de los alteradores de la oferta y de la demanda. Cada columna de este cuadro muestra los cambios porcentuales en las variables endógenas que resultan de un uno por ciento de cambio en el alterador correspondiente. Por ejemplo, si el gobierno decide importar más trigo, de acuerdo a la segunda columna del Cuadro 7.3, cada unidad porcentual adicional del producto total que se importa deprime el precio del arroz en 2.3 % y el precio del trigo en 5.6 %. La razón de por qué los precios de cultivos distintos al trigo disminuyen es la siguiente: Cuando la

oferta de trigo aumenta su precio disminuye y reduce su producción doméstica. Esto puede verse a partir de la columna (2) y de la fila (9) del Cuadro 7.3, donde un 0.79 % de aumento en la oferta total de trigo implica que la producción doméstica ha disminuído en 0.21 %. Por lo tanto, mas recursos están disponibles para la producción de otros cultivos y sus ofertas tienden a aumentar. Por otra parte, ya que el trigo es ahora relativamente mas barato, los consumidores compran mas trigo y menos de otros productos. Así, ambos lados del mercado tienden a deprimir los precios de estos cultivos. Los efectos de esta política sobre otras variables endógenas pueden leerse en la misma columna.

Los impactos de los cambios exógenos en la oferta de productos y en la demanda de insumos se presentan bajo "efectos alteradores centrales". Los "efectos alteradores no centrales" son los de los cambios bruscos de la demanda de productos y de la oferta de insumos. Estos dos conjuntos de multiplicadores son iguales con signos opuestos, ya que cuando las elasticidades permanecen constantes, los efectos de un 1 % de aumento en la oferta y de un 1 % de disminución en la demanda son simétricos.

El Cuadro 7.4 muestra los efectos de otros alteradores. La segunda columna de este cuadro indica que un aumento de 1 % en la proporción del área plantada con variedades de alto rendimiento, reduce el precio de los productos agrícolas en 2 a 3 %. La tasa de salario disminuye en 0.74 %, mientras los precios de otros insumos permanecen practicamente sin variacion. Un resultado interesante es que debido a los efectos depresivos de una disminución en los precios de los productos, las ofertas de los productos no aumentan significativamente. Las cantidades de insumos tambien permanecen mas o menos las mismas. Estos

resultados difieren de los obtenidos por estudios de las ofertas y demandas individuales, por ejemplo, los que se reúnen para las matrices G y F en los Cuadros 7.1 y 7.2. Tal modelo sectorial es un componente esencial de cualquier análisis inteligible de la política agrícola.

3. El Enfoque de "Sistema Amplio" para la Respuesta de la Oferta

El enfoque de "sistema amplio", para la respuesta de la oferta, se basa esencialmente en el modelo general desarrollado en la Sección III.1. En realidad, las estimaciones de las funciones de producción y de ganancia, que fueron discutidas en el Capítulo III, son enfoques del tipo de "sistema amplio". Sin embargo, como fue mencionado anteriormente, estas técnicas tienen dos debilidades: primero, ya que las funciones a estimar no pueden ser complejas, tienen que ser restrictivas; segundo, las funciones derivadas para la demanda y oferta carecen de exactitud. Sin embargo, estas técnicas son prácticas y útiles en algunos casos [1].

En esta sección empezamos con una función de producción general y derivamos las funciones de ofertas y demandas, como lo hicimos en la Sección III.1. La única diferencia aquí es que p es reemplazada por q en las funciones de demanda de los insumos. Esto es, se asume que las demandas de los insumos se determinan primero por minimización del costo de producción de un determinado producto. Entonces, los niveles de producción se seleccionan o eligen de modo tal que la ganancia sea máxima. Esto es equivalente a maximizar las ganancias mediante la selección simultánea de los niveles de insumos y de productos. Sin embargo, la formulación por pasos simplifica el procedimiento de

estimación.

Las ecuaciones de ofertas y demandas derivadas en la manera anterior se diferencian y escriben en la forma logarítmica-lineal, como en (7.4):

$$(7.10) \quad d(\log x) = Kd(\log q) + Ld(\log r) + Nd(\log z),$$

$$d(\log q) = Ad(\log p) + Bd(\log r) + Md(\log z).$$

La notación y definiciones de los coeficientes y de los cambios logarítmicos son los mismos que en la Ecuación (7.4). Sin embargo, $d(\log p)$ en la ecuación de demanda de los insumos se reemplaza por $d(\log q)$.

Basándose en el programa de optimización (3.2), Laitinen y Theil (1978), derivaron cinco condiciones que deberían ser satisfechas por las matrices K , L , A y B :

Condición 1: $L = F^{-1}\pi$,

donde π es una matriz $n \times n$, simétrica, definida negativa, que se conoce como la matriz de sustitución de Slutsky del sistema de demanda de los insumos. F es la matriz diagonal $n \times n$, con las participaciones de los insumos en el costo total, f_i , $i=1, \dots, n$, sobre la diagonal.

Condición 2: $\pi e_n = 0$

Donde e_n es un vector de orden n con todos sus elementos iguales a la unidad. La matriz π muestra los efectos de la sustitución pura y las sumas de sus filas son iguales a cero, ya que un aumento proporcional en los precios de todos los insumos no debería cambiar los niveles de demanda de los insumos, cuando los niveles del producto son fijos.

Condición 3: $A = \psi^* G^{-1} T^*$,

donde $\psi^* > 0$ es un simple coeficiente, G es la matriz diagonal $n \times n$ con las participaciones de los productos en el ingreso total, g_j , $j=1, \dots, m$,

sobre la diagonal y T^* es una matriz definida positiva simétrica de orden m , que está normalizada de modo que sus elementos sumen uno:

$$(7.11) \quad e_m^* T^* e_m = 1.$$

Condición 4: $B = -AT'$,

donde $T = \frac{1}{\gamma} FKG^{-1}$. $\gamma > 0$ es la razón del ingreso total sobre el costo total de los insumos.

Condición 5: $e_n^* T = e_m^*$,

eso es, las sumas de las columnas de la matriz T deben ser igual a uno. Esto es, de hecho, una condición de la matriz K , ya que $K = \gamma F^{-1} TG$. Nótese que cada columna de K consiste en los efectos de un aumento en el nivel de un producto individual sobre los diferentes insumos. Puede demostrarse que estos efectos, después de la transformación de K en T , pasan a ser iguales a las participaciones de los diferentes insumos en los costos marginales de productos individuales. Esto explica por qué las sumas de las columnas de T tienen que ser igual a uno.

Después de premultiplicar la primera ecuación de (7.10) por F y la segunda por G , sustituyendo a partir de las condiciones indicadas arriba y agregando los vectores de perturbaciones ϵ_D y ϵ_S a los lados derechos, uno puede reescribir el sistema como:

$$(7.12) \quad Fd(\log x) = \gamma TGd(\log q) + \Pi d(\log r) + N^* d(\log z) + \epsilon_D,$$

$$Gd(\log q) = \psi^* T^* [d(\log p) - T' d(\log r)] + M^* d(\log z) + \epsilon_S,$$

donde

$$(7.13) \quad N^* = FN, \quad \text{y} \quad M^* = GM.$$

En este modelo, los coeficientes matriciales T , $\psi^* T^*$, Π , M^* y N^* , tienen que ser estimados asumiendo que son aproximadamente constantes. Esta es una parametrización particular del sistema y si no es satisfactoria uno puede asumir otros parámetros constantes. La elección

entre diferentes parametrizaciones puede depender de la "bondad del ajuste".

La imposición de las cinco condiciones anteriores, sobre las estimaciones de los coeficientes, reduce el número de los coeficientes independientes que tienen que ser estimados, además fuerza la coherencia interna del modelo estimado. Sin embargo, antes de poner una condición, uno tiene que probar si la información la acepta o no. Si la hipótesis nula de una condición es rechazada por la información, el modelo no es aplicable y tiene que ser modificado para esa aplicación particular.

Los precios usados en este modelo son, por supuesto, los precios esperados y como antes, tienen que ser especificados como una función de los precios pasados. Este paso es exactamente el mismo como en los modelos Nerlovianos.

Con el objeto de analizar la conducta agregada del sistema, debería definirse un índice del volúmen de producción. Con este fin generalmente se usa el índice del volúmen de producción de Divisia, que se define como:

$$(7.14) \quad d(\log Q) = \sum_{j=1}^m g_j d(\log q_j) = e_m' G d(\log q).$$

El lado derecho de esta definición muestra que la estimación de la respuesta de la oferta agregada puede realizarse simplemente por sumatoria de todas las ecuaciones de oferta de los productos individuales en (7.12):

$$(7.15) \quad d(\log Q) = \psi' e_m' T' [d(\log p) + T' d(\log r)] + e_m' M' d(\log z) + e_m' \epsilon_S.$$

$\psi' e_m' T'$ es un vector de fila cuyos elementos son las elasticidades de la oferta agregada con respecto a los precios de los cultivos o productos individuales. Nótese que si todos los precios de los productos aumentan proporcionalmente por el mismo factor, el término del precio del

producto en (7.15) pasa a ser:

$$(7.16) \quad \psi^* e_m' T^* d(\log p) = \psi^* e_m' T^* e_m \alpha = \psi^* \alpha,$$

debido a (7.11). La Ecuación (7.16) muestra que ψ^* es la elasticidad de la oferta agregada con respecto a un aumento proporcional en los precios de todos los productos.

Para los efectos de estimación, el modelo tiene que ser formulado en forma de "cambios finitos". Por ejemplo, para cada variable de tipo escalar x , uno puede definir su cambio logarítmico entre los períodos $t-1$ y t como:

$$(7.17) \quad Dx_t = (\log x_t) - (\log x_{t-1}) = \log(x_t/x_{t-1}).$$

4. Un Ejemplo de Estimación de Sistemas

En esta sección revisamos el modelo estimado por Esfahani (1983), para la agricultura del Delta del Nilo en Egipto. El propósito del estudio fue determinar los efectos de las políticas gubernamentales sobre la producción agrícola en Egipto. En particular, el estudio trata de probar si términos de intercambio más favorables para el sector habrían mejorado su tasa de crecimiento en las dos últimas décadas.

Este modelo es esencialmente igual a (7.12). Consiste de siete cultivos, tres insumos variables, dos insumos restringidos y dos tipos de capital fijo. En Egipto, los fertilizantes y los insumos mecánicos son controlados por el gobierno y por lo tanto, se consideran insumos "restringidos". Ellos entran en el modelo como alteradores. Los tres insumos variables son: trabajo, fuerza animal y estiércol. Los bienes de capital fijo son la tierra y el capital en regadío y drenaje. Los efectos de los cambios en estos factores son captados en el modelo por

los logaritmos de los niveles de inversion en saneamiento de tierras y en proyectos de regadio y drenaje. Tambien se introdujo en las ecuaciones un termino de "tendencias" para captar el efecto neto a largo plazo de aquellos aspectos del cambio tecnologico para los que no existen mediciones satisfactorias.

Los precios en el lado derecho de (7.12), son por supuesto, los precios esperados que los agricultores utilizan en sus decisiones. En este modelo se asume que al comienzo de cada año los agricultores esperan que los precios de los productos cambien en la misma cantidad que cambiaron en el año anterior. Eso es, los agricultores tienen expectativas adaptantes sobre la base del año anterior con respecto a los cambios de los precios de los productos. Por otra parte, se asume que los precios de los insumos son conocidos en el mismo tiempo que ocurre la produccion. Por lo tanto, los precios esperados de los insumos son iguales a los precios observados en el mismo periodo.

Con la excepcion de la oferta de trabajo, se asume que las funciones de oferta de todos los insumos son infinitamente elasticas dentro de gobernaciones individuales. La oferta de trabajo, por otra parte, esta modelada como una funcion de las tasas de salarios en la agricultura y en el sector de la construccion:

$$(7.18) \quad d(\log q_L^s) = a + b d(\log p_L) + c d(\log w_c),$$

donde q_L^s y p_L son la oferta y el precio del trabajo en el sector agricola y w_c es la tasa salarial del periodo anterior en el sector de la contruccion.

El Cuadro 7.5 muestra los parámetros estimados para las ecuaciones de demanda de los insumos, esto es, las estimaciones de las matrices T , Π y N^m . El Cuadro 7.6 incluye los resultados de la

estimación de las ecuaciones de oferta de los productos. Las restricciones implicadas por las condiciones de simetría y homogeneidad sobre Π y por $e_{\lambda T} = e_{\lambda M}$ (Condiciones 1, 2 y 5) y por la condición de simetría sobre T^{**} , se han impuesto sobre estos parámetros, ya que las pruebas de F, que comparan las estimaciones restringidas y no restringidas del sistema, no rechazan la hipótesis nula de estas restricciones al nivel del 5 por ciento de significación. El resultado de la estimación de la ecuación de oferta de trabajo, Ecuación (7.18) es:

$$(22) \quad d(\log q^a_L) = -0.021 + 0.278d(\log p_L) - 0.299d(\log w_C).$$

$$(0.018) \quad (0.148) \quad (0.171)$$

Los errores estándar de los parámetros estimados se presentan entre paréntesis.

Las elasticidades del sistema, esto es, los coeficientes de la Ecuación (7.13), se han calculado para el promedio de la muestra y se presentan en los Cuadros 7.7 y 7.8. La última fila del Cuadro 7.8 es la estimación de la Ecuación (7.15), la respuesta de la oferta agregada. Esta estimación se obtiene simplemente por suma de las columnas del Cuadro 7.6, y los errores estándar se basan en la prueba de t para las sumas de las columnas de ese cuadro.

Los resultados de la estimación parecen ser razonables y todos los coeficientes, cuyos signos pueden determinarse a priori, tienen los signos esperados; por ejemplo, las elasticidades de los precios propios de los insumos son negativas y las elasticidades de los precios propios de los productos son positivas. Además, cerca de un tercio de los parámetros estimados son significativos a niveles menores que el 10 por ciento.

Las elasticidades de precios de la oferta agregada, que se muestran en la última fila del Cuadro 7.8, son bastante bajas y cinco de ellas no se diferencian significativamente de cero. La suma de estas elasticidades, la respuesta agregada de la oferta al nivel agregado de precios, es $\psi^* = 0.087$, que es estadísticamente significativa al nivel de 5 por ciento. Esta es una elasticidad muy baja que refleja las severas limitaciones de la agricultura en el Delta. Con una respuesta tan débil, es difícil culpar a los bajos términos de intercambio para la agricultura por el lento crecimiento del sector ya que, para inducir un aumento de uno por ciento en la tasa de crecimiento del producto agrícola, cada año los precios de los productos agrícolas tendrían que aumentar cerca de 11.5 por ciento más rápido que los precios de los insumos.

Las elasticidades de la oferta agregada con respecto a los precios de los cultivos parecen sugerir que se podrían haber logrado ciertos mejoramientos en las asignaciones de recursos si se hubieran aumentado los precios relativos del berseem (trebol Egipcio) y del arroz. Por ejemplo, un 14 por ciento de aumento en el precio relativo del arroz habría aumentado el producto total o agregado en uno por ciento. Los precios de otros cultivos prácticamente no han tenido efecto en la producción agregada.

Las dos últimas filas del Cuadro 7.7 indican que los insumos restringidos, fertilizantes y fuerza mecánica, han sido sustitutos de los insumos no restringidos. Resulta claro, a partir de estas estimaciones y de la oferta agregada estimada en el Cuadro 7.8, que la mecanización ha sido esencialmente desplazadora de animales, con muy poco impacto directo negativo sobre el empleo o efecto positivo sobre la

producción. Por lo tanto, la mecanización agrícola, que ha sido estimulada o alentada por el gobierno en los decenios de los 60 y 70, no ha reducido las oportunidades de empleo en el sector. Sin embargo, en ausencia de la mecanización, los costos de los animales habrían aumentado más rápido que lo que lo hicieron durante los últimos 15 años y el efecto también se habría reflejado en los mercados de otros insumos agrícolas, particularmente en el mercado de trabajo. La inelasticidad de la oferta de trabajo sugiere que el problema de costos crecientes podría haber sido bastante severo.

Las inversiones en riego y drenaje han sido muy productivas, mientras que los proyectos de saneamientos de tierra han sido una carga para el sector. En el pasado, el gobierno ha tratado de expandir la tierra agrícola, invirtiendo en el saneamiento de nuevas tierras. Sin embargo, los resultados del estudio de Esfahani muestran que el crecimiento futuro del sector depende en gran medida del monto de las inversiones en la tierra que ya está bajo cultivo.

Nota:

[1] En relación a modelos más complicados que los presentados en el Capítulo II, véase, por ejemplo, Vincent, Dixon y Powell (1978).

Referencias

Esfahani, H.S., "Technical Change, Employment, and the Supply Response of Agriculture in the Nile Delta: A System-Wide Approach," Giannini Foundation Working Paper No. 284, University of California, Berkeley, 1983.

Laitinen, K., and Theil, H., "Supply and Demand of the Multi-Product Firm," European Economic Review, 1978, 11: 107-154.

Quizon, J.B., and Binswanger, H.P., "Market and Agricultural Policy Determinants of Rural Incomes: Outline of an Ongoing Rural Project," mimeo, 1982.

Vincent, D., Dixon, P., and Powell, A., "The Estimation of Supply Response in Australian Agriculture: The CRESH/CRETH Production System," International Economic Review, February, 1980, 21, No. 1: 221-242.

7.1
 Table IX: EXPANDED G MATRIX IN THE EQUATION $GW^* = K^* \frac{1}{2}$ FOR THE SAT REGION OF INDIA

		Prices							
		Output Prices				Input Prices			
		R	W	C	O	L	B	F	
		Rice	Wheat	Coarse Cereals	Other Crops	Labor	Bullock	Fertilizer	
Output Supply Equations	R	<u>-0.437</u>	0.0	0.135	0.133	0.140	0.0	0.029	
	W	0.0	<u>-0.374</u>	0.516	0.137	-0.311	0.0	0.032	
	C	0.159	0.186	<u>-0.636</u>	0.106	0.293	0.0	-0.109	
	O	0.109	0.030	0.042	<u>-0.095</u>	-0.147	0.0	0.062	
Input Demand Equations	L	<u>-0.224</u> ^{4/}	<u>0.141</u> ^{4/}	<u>-0.368</u> ^{4/}	<u>0.282</u> ^{4/}	<u>0.238</u> ^{3/}	<u>-0.028</u> ^{3/}	-0.096	Zero - One block of the G matrix
	B	0.0	0.0	0.0	0.0	<u>0.012</u> ^{3/}	<u>0.238</u> ^{3/}	0.0	
	F	-0.268	-0.077	0.789	-0.757	-0.550	0.0	<u>0.863</u>	
Output Demand Equations	R	<u>0.471</u>	-0.020	-0.067	-0.313	0.0	0.0	0.0	
	W	-0.056	<u>0.693</u>	-0.507	-0.455	0.0	0.0	0.0	
	C	-0.153	-0.402	<u>0.782</u>	-0.178	0.0	0.0	0.0	
	O	-0.320	-0.112	-0.055	<u>0.594</u>	0.0	0.0	0.0	
Input Supply Equations	L	0.0	0.0	0.0	0.0	<u>-0.100</u>	0.0	0.0	
	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<u>-2.000</u> ^{5/}	0.0	
	F	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<u>-4.000</u> ^{5/}	

1/ Unless otherwise indicated, numbers enclosed in the green box are from the wheat SAT and the rice SAT elasticity estimates (GL systems) in Bapna, Binswanger and Quizon (1981).

2/ Numbers enclosed in the blue box are from the translog (or SELP) consumer demand system in Binswanger, Quizon and Swamy (1981).

3/ These figures are the Northern Wheat zone, labor and bullock elasticity estimates with restricted land in Evenson and Binswanger (1980)

4/ These figures are computed using the symmetry constraint (see, for instance, Quizon and Binswanger (1980)) and actual data figures from Bapna, Binswanger and Quizon (1981) and Evenson and Binswanger (1980).

5/ Bullock and fertilizer supply elasticities have not been econometrically estimated.

72
Table 25: EXPANDED PRESENTATION OF THE SHIFTER EFFECTS 1/

Endogenous Variables	Co-variables	Exogenous Shifter Variables 2/	
Output Prices	\dot{P}^j I V C O	$E^j + .2767 \text{RAIN}^j + .0494 \text{HYK}^j - .1956 \text{IRK}^j + .1331 \text{ROADL}^j + .0668 \text{MKTIS}^j + Z^j$ $E^j + .5081 \text{RAIN}^j - .0361 \text{HYK}^j + .3030 \text{IRK}^j + .2140 \text{ROADL}^j + .1078 \text{MKTIS}^j + Z^j$ $E^j - .0463 \text{RAIN}^j - .0279 \text{HYK}^j + .0652 \text{IRK}^j + .3101 \text{ROADL}^j + .880 \text{MKTIS}^j + Z^j$ $E^j + .1032 \text{RAIN}^j + .0239 \text{HYK}^j + .4094 \text{IRK}^j + .2954 \text{ROADL}^j + .0483 \text{MKTIS}^j + Z^j$	Output Supply Shif
Input Prices	\dot{P}^j L B F	$E^j + .1050 \text{HYK}^j + .0700 \text{IRK}^j + \frac{1}{20} Z^j$ $E^j + .0200 \text{HYK}^j + .0200 \text{IRK}^j + \frac{1}{20} Z^j$	Input Demand Shif
Output Quantities	\dot{Q}^j V C O	$E^j + .2779 \text{RAIN}^j + .1871 \text{HYK}^j + .6298 \text{IRK}^j + 1.6750 \text{ROADL}^j + .0917 \text{MKTIS}^j + Z^j$	Output Demand Shif
Input Quantities	\dot{Q}^j L B F	E^j E^j E^j	Input Supply Shif

1/ Notations are as follows.
 \dot{P}^j = rate of growth in the equilibrium price of J,
 \dot{Q}^j = rate of growth in the equilibrium quantity of commodity J,
 Z^j = exogenous rate of growth in the supply of commodity J,
 E^j = technology shifters for commodity J,
 RAIN = millimeters of rainfall,
 HYK = percentage of gross cropped area planted to high yielding varieties,
 ROADL = road length in kilometers per square kilometer,
 MKTIS = number of markets per 1000 square kilometers,
 IRK = percentage of gross cropped area irrigated, and
 I = gross cropped area.
 2/ Coefficient estimates of the right hand side variables are from the wheat SAT and the rice SAT estimates (CI System) in Bapan, Blomvenger and Quizon (1977) except where otherwise indicated.
 3/ This coefficient estimate is computed from Bertach (1977), Table 3.6, page 50.
 4/ These coefficient estimates are weighted average of elasticities that can be computed from the M) equation estimates with restricted land for the Northern West Zone, the Winter Rice Zone and the Coastal Rice Zone in Proenca and Blomvenger (1980).

7.3
 Table 2: INVERSE OF THE EXPANDED G MATRIX IN THE EQUATION $GV^* = K^*$ FOR THE SAT
 REGION OF INDIA

	Core Shifter Effects							Noncore Shifter Effects							
	Output Supply Shifters				Input Demand Shifters			Output Demand Shifters				Input Supply Shifters			
	R	W	C	D	L	B	F	R	W	C	D	L	B	F	
	Rice	Wheat	Coarse Cereals	Other Crops	Labor	Bullock	Fertilizer	Rice	Wheat	Coarse Cereals	Other Crops	Labor	Bullock	Fertilizer	
Output Prices	R	<u>-4.036</u>	-2.329	-2.398	-6.038	-0.948	-0.012	0.044	<u>6.036</u>	2.329	2.398	6.038	0.948	0.012	-0.044
	W	-5.091	<u>-3.612</u>	-4.458	-11.727	-4.239	-0.053	0.033	5.091	<u>5.612</u>	4.458	11.727	4.239	0.053	-0.033
	C	-4.117	-3.541	<u>-3.977</u>	-8.010	-1.540	-0.019	0.030	4.117	3.541	<u>3.977</u>	8.010	1.540	0.019	-0.030
	D	-3.034	-2.578	-2.143	<u>-7.574</u>	-2.497	-0.031	0.036	3.034	2.578	2.143	<u>7.574</u>	2.497	0.031	-0.036
Input Prices	L	-2.617	-0.949	-2.316	-1.679	<u>4.582</u>	0.057	0.082	2.617	0.949	2.316	1.679	<u>-4.582</u>	-0.057	-0.082
	B	-0.014	-0.005	-0.012	-0.609	0.025	<u>0.447</u>	0.000	0.014	0.005	0.012	0.609	-0.025	<u>-0.447</u>	-0.000
	F	-0.403	-0.151	-0.153	-0.588	0.260	0.003	<u>0.218</u>	0.403	0.151	0.153	0.588	-0.260	-0.003	<u>-0.218</u>
Output Quantities	R	<u>0.374</u>	-0.060	0.103	-0.298	-0.523	-0.007	-0.007	<u>0.476</u>	0.060	-0.103	0.298	0.523	0.007	0.007
	W	0.165	<u>0.791</u>	-0.037	0.281	0.968	0.012	0.010	0.165	<u>0.209</u>	0.037	-0.281	-0.968	-0.012	-0.010
	C	0.015	-0.303	<u>0.570</u>	-0.722	-1.090	-0.014	0.002	-0.015	0.303	<u>0.430</u>	0.722	1.090	0.014	-0.002
	D	0.118	0.196	0.028	<u>1.416</u>	0.715	0.009	-0.005	-0.118	-0.196	-0.028	<u>-0.416</u>	-0.715	-0.009	0.005
Input Quantities	L	-0.262	-0.095	-0.232	-0.168	<u>0.458</u>	0.006	0.008	0.262	0.095	0.232	0.168	<u>0.542</u>	-0.006	-0.008
	B	-0.028	-0.010	-0.025	-0.018	0.049	<u>0.894</u>	0.001	0.028	0.010	0.025	0.018	-0.049	<u>0.106</u>	-0.001
	F	-1.614	-0.606	-0.612	-2.351	1.040	0.013	<u>0.873</u>	1.614	0.606	0.612	2.351	-1.040	-0.013	<u>0.127</u>

Dependent Variables	Effects of Output Supply Shifters						
	RAIN'	HYK'	IRK'	ROADL'	MKTS'	Z ⁶ (land)	
Output prices	P _R '	-4.82	-2.89	-2.63	-2.49	-0.01	-15.46
	P _W '	-7.81	-2.93	-6.16	-4.27	0.02	-29.99
	P _C '	-5.63	-2.16	-3.97	-3.35	0.09	-20.77
	P _O '	-4.34	-1.80	-3.62	-2.70	0.08	-17.14
Input prices	P _L '	-2.56	-0.74	-0.29	-1.22	0.02	-4.09
	P _B '	-0.01	0.03	-0.04	-0.01	0.00	0.30
	P _F '	-0.38	-0.14	-0.07	0.12	0.02	0.89
Output quantities	R'	0.38	0.22	-0.28	0.02	0.04	-0.07
	W'	0.31	0.00	0.46	-0.10	0.06	1.60
	C'	-0.24	-0.13	-0.42	0.03	-0.05	-1.24
	O'	0.34	0.16	0.66	0.39	-0.04	2.28
Input quantities	L'	-0.26	-0.07	-0.03	-0.12	0.00	-0.41
	B'	-0.03	0.06	-0.07	-0.01	0.00	0.61
	F'	-1.53	-0.55	-0.26	0.49	0.08	-3.54

TABLE 7.5

AGRICULTURAL INPUT DEMAND SYSTEM OF THE NILE DELTA

PARAMETER ESTIMATES

F-RATIO(10,241) = 1.56
WEIGHTED R-SQUARED = 0.57

RIGHT HAND VARIABLES	INPUT DEMAND FOR:		
	LABOR	ANIMAL POWER	MANURE
TREND	-0.081 (0.135)	0.154 (0.147)	-0.054 (0.141)
OUTPUTS OF:			
BERSEEM	0.600** (0.275)	0.245 (0.237)	0.155 (0.129)
COTTON	0.435** (0.163)	0.364** (0.143)	0.201** (0.076)
WHEAT	0.344 (0.251)	0.553** (0.214)	0.102 (0.124)
OTHER WINTER CROPS	0.500 (0.422)	0.393 (0.363)	0.109 (0.211)
MAIZE	0.577** (0.230)	0.236 (0.201)	0.187* (0.113)
RICE	0.369 (0.261)	0.427* (0.227)	0.203* (0.122)
OTHER SUMMER AND NILI CROPS	0.497** (0.154)	0.317** (0.130)	0.196** (0.085)
INPUT PRICES:			
WAGES	-0.115* (0.065)	0.105** (0.026)	0.010 (0.058)
ANIMAL COSTS	0.105** (0.026)	-0.139** (0.023)	0.034** (0.012)
MANURE COSTS	0.010 (0.058)	0.034** (0.012)	-0.044 (0.043)
OTHER VARIABLES:			
IRRIGATION AND DRAINAGE	-0.207** (0.094)	-0.127** (0.065)	-0.082** (0.038)
OTHER INVESTMENT	0.205** (0.106)	0.160** (0.074)	0.082** (0.038)
MECHANICAL POWER	-0.002 (0.037)	-0.083** (0.020)	-0.011 (0.011)
FERTILIZER	-0.231 (0.201)	-0.091 (0.116)	-0.094 (0.065)

* : SIGNIFICANT AT LESS THAN 10 PERCENT LEVEL.

** : SIGNIFICANT AT LESS THAN 5 PERCENT LEVEL.

(ESTIMATES OF STANDARD ERRORS ARE GIVEN IN PARENTHESES)

TABLE 7.6.

AGRICULTURAL OUTPUT SUPPLY SYSTEM OF THE NILE DELTA

PARAMETER ESTIMATES

F-RATIO(21,420) = 1.50
WEIGHTED R-SQUARED = 0.45

PRODUCTION OF:	PRICE OF:							INVESTMENT IN:		MECHANICAL FERTILIZER		
	TREND	LB	CO	WH	OWC	MZ	RI	OSNC	IRRIGATION/ DRAINAGE	OTHER AGR.	POWER	INPUT
LB	0.070** (0.022)	0.025* (0.015)	-0.035 (0.029)	-0.006 (0.006)	0.002 (0.006)	0.015 (0.011)	0.043** (0.015)	-0.002 (0.008)	0.007 (0.008)	-0.002 (0.009)	0.001 (0.004)	-0.023 (0.020)
CO	0.076* (0.042)	-0.034 (0.029)	0.209** (0.084)	-0.040** (0.016)	-0.007 (0.013)	-0.037 (0.027)	-0.113** (0.039)	-0.007 (0.020)	0.053** (0.018)	-0.038* (0.021)	0.016* (0.010)	0.004 (0.043)
WH	-0.017 (0.044)	-0.006 (0.006)	-0.040** (0.016)	0.027** (0.006)	0.001 (0.004)	0.017** (0.007)	-0.012 (0.009)	0.003 (0.005)	-0.001 (0.005)	-0.003 (0.005)	-0.004 (0.003)	0.006 (0.012)
OWC	0.037 (0.050)	0.002 (0.006)	-0.007 (0.013)	0.001 (0.004)	0.007* (0.004)	-0.006 (0.006)	0.012* (0.007)	-0.003 (0.005)	0.003 (0.005)	-0.003 (0.005)	0.001 (0.003)	0.004 (0.011)
MZ	0.004 (0.045)	0.015 (0.011)	-0.037 (0.027)	0.017** (0.007)	-0.006 (0.006)	0.010 (0.018)	0.023* (0.014)	-0.014 (0.010)	0.000 (0.011)	-0.001 (0.011)	-0.002 (0.006)	0.042 (0.026)
RI	0.019 (0.020)	0.043** (0.015)	-0.113** (0.039)	-0.013 (0.009)	0.013* (0.007)	0.023* (0.014)	0.113** (0.026)	0.005 (0.010)	0.019** (0.009)	-0.017* (0.010)	0.001 (0.005)	0.011 (0.020)
OSNC	-0.041 (0.047)	-0.002 (0.008)	-0.007 (0.020)	0.003 (0.005)	-0.003 (0.005)	-0.014 (0.010)	0.005 (0.010)	0.017 (0.011)	-0.010 (0.010)	0.006 (0.010)	0.002 (0.005)	0.039* (0.023)

LB: LONG BERSEEM CO: COTTON WH: WHEAT OWC: OTHER WINTER CROPS MZ: MAIZE RI: RICE OSNC: OTHER SUMMER AND WINTER CROPS

*: SIGNIFICANT AT LESS THAN 10 PERCENT LEVEL.

** : SIGNIFICANT AT LESS THAN 5 PERCENT LEVEL.

(ESTIMATES OF STANDARD ERRORS ARE GIVEN IN PARENTHESES)

TABLE 7.7
 AGRICULTURAL INPUT DEMAND SYSTEM OF THE NILE DELTA
 ELASTICITIES

RIGHT HAND VARIABLES	INPUT DEMAND FOR:		
	LABOR	ANIMAL POWER	MANURE
TREND	-0.031	0.154	-0.054
OUTPUTS OF:			
BERSEEM	0.891**	1.189	1.129
COTTON	0.915**	2.505**	2.075**
WHEAT	0.200	1.052**	0.291
OTHER WINTER CROPS	0.129	0.335	0.139
MAIZE	0.390**	0.524	0.622*
RICE	0.454	1.719*	1.224*
OTHER SUMMER AND NILI CROPS	0.259**	0.552**	0.511**
INPUT PRICES:			
WAGES	-0.173*	0.518**	0.072
ANIMAL COSTS	0.158**	-0.688**	0.255**
MANURE COSTS	0.015	0.168**	-0.326
OTHER VARIABLES:			
IRRIGATION AND DRAINAGE	-0.313**	-0.626**	-0.605**
OTHER INVESTMENT	0.309**	0.793**	0.577**
MECHANICAL POWER	-0.004	-0.412**	-0.078
FERTILIZER	-0.348	-0.450	-0.698

*: SIGNIFICANT AT LESS THAN 10 PERCENT LEVEL.
 **: SIGNIFICANT AT LESS THAN 5 PERCENT LEVEL.
 (ESTIMATES OF STANDARD ERRORS ARE GIVEN IN PARENTHESES)

TABLE 7.8

AGRICULTURAL OUTPUT SUPPLY SYSTEM OF THE NILE DELTA
ELASTICITIES

PRODUCTION OF:	PRICE OF:								INVESTMENT IN:		MECHANICAL POWER	FERTILIZER INPUT
	TREND	LB	CO	WH	OWC	MZ	RI	OSNC	IRRIGATION/ DRAINAGE	OTHER AGR.		
LB	0.070**	0.118*	-0.161	-0.026	0.010	0.071	0.198**	-0.009	0.034	-0.007	0.003	-0.109
CO	0.076*	-0.114	0.683**	-0.129**	-0.022	-0.119	-0.370**	-0.023	0.172**	-0.125*	0.053*	0.014
WH	-0.018	-0.066	-0.469**	0.325**	0.007	0.196**	-0.149	0.036	-0.008	-0.038	-0.045	0.067
OWC	0.037	0.058	-0.177	0.016	0.182*	-0.163	0.337*	-0.086	0.072	-0.084	0.027	0.113
MZ	0.005	0.155	-0.371	0.168**	-0.063	0.102	0.230*	-0.138	0.005	-0.014	-0.023	0.424
RI	0.019	0.240**	-0.634**	-0.071	0.071*	0.127*	0.634**	0.028	0.104**	-0.095*	0.006	0.060
OSNC	-0.042	-0.026	-0.091	0.039	-0.042	-0.175	0.065	0.218	-0.126	0.077	0.023	0.502*
AGGREGATE SUPPLY RESPONSE	0.039** (0.018)	0.043** (0.017)	-0.029 (0.045)	-0.010 (0.011)	0.006 (0.009)	0.008 (0.022)	0.070** (0.020)	-0.001 (0.015)	0.071** (0.019)	-0.059** (0.024)	0.015 (0.011)	0.082* (0.048)

LB: LONG PERSEEM CO: COTTON WH: WHEAT OWC: OTHER WINTER CROPS MZ: MAIZE RI: RICE OSNC: OTHER SUMMER AND NILI CROPS

*: SIGNIFICANT AT LESS THAN 10 PERCENT LEVEL.

** : SIGNIFICANT AT LESS THAN 5 PERCENT LEVEL.

(ESTIMATES OF STANDARD ERRORS ARE GIVEN IN PARENTHESES)

CAPITULO VIII

MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL

La agricultura es sólo uno de los sectores de la economía. Las políticas agrícolas afectan a todos los sectores de la economía a través de las complejas relaciones entre ellos. Los cambios en el sector agrícola afectan otros sectores y ellos a su vez transmiten de vuelta hacia la agricultura el impacto de las políticas. La interacción entre la agricultura y el resto de la economía se capta parcialmente en los modelos sectoriales. Sin embargo, estos modelos son parciales en el sentido de que se concentran en un sector y descuidan las interacciones entre otros sectores. El análisis de la interdependencia entre sectores y de las consecuencias de las políticas agrícolas para la economía como un todo, pertenece al contexto de los modelos de equilibrio general.

En este capítulo, primero examinamos los cuadros de contabilidad que organizan la información económica y presentan una imagen estática ("fotografía instantánea") de la economía [1]. Aunque estos cuadros revelan mucho acerca de la estructura económica, no pueden utilizarse para analizar los efectos de las intervenciones de política. Sin embargo, estos cuadros dan una base estadística para la construcción de modelos de equilibrio general plausibles, que pueden simular la conducta de la economía. La construcción y solución de modelos de equilibrio general se discute en las Secciones 8.3 y 8.4 [2]. Un ejemplo de un modelo computable de equilibrio general (CEG) se da en la Sección 8.5.

8.1. Cuentas de Insumo-Producto

Muchos productos agrícolas son insumos de otros sectores y atraviesan varias etapas de procesamiento antes de que estén en condiciones para el consumo final. Por ejemplo, el algodón pasa a través de las hilanderías y de las fábricas textiles y los granos alimenticios son enviados a los molinos y a las panaderías (el sector procesador de alimentos), antes de que puedan llegar a los consumidores urbanos. Por lo tanto, muchos sectores de la economía dependen de la agricultura para sus actividades productivas. Por otra parte, la agricultura obtiene muchos de sus insumos a partir de otros sectores, por ejemplo los fertilizantes y la maquinaria.

Cada sector de la economía tiene un tipo similar de interdependencia con los demás. Con el objeto de comprender estas relaciones, la subdivisión de los flujos de productos e insumos entre los sectores deberá conocerse primero. Este tipo de información se compila generalmente en cuadros conocidos como **cuentas de insumo-producto**. El Cuadro 8.1 es un ejemplo. En él se muestran las cuentas de insumo-producto para México en 1975. En este cuadro se han distinguido ocho sectores. Los primeros dos son subsectores agrícolas. La fila (1) del cuadro muestra como los productos del sector "maíz y frijoles" se distribuye entre los usuarios intermedios y finales. Los números miden el valor de las ventas de "maiz y frijoles" a cada usuario. La columna (15) da el total de las ventas de "maiz y frijoles". Ella es la suma de la columna (13), el uso intermedio total, y la columna (14), el uso final directo.

Los valores de los insumos intermedios del sector "maiz y frijoles" se listan en las primeras ocho posiciones de la columna (1). En las filas (10)-(12) de esta columna, se dan los suministros de los

factores primarios para la producción de "maíz y frijoles" y su suma, el valor agregado total, se muestra en la fila (13). El valor de las importaciones para el sector esta en la fila (14) y sus pagos tributarios al gobierno estan en la fila (15). La fila (16) da el total de pagos del sector, esto es, la suma de las filas (9), (13), (14) y (15). Dado que no se crea ni se pierde dinero en el sector, los pagos totales por impuestos, factores primarios y suministros intermedios deberían ser exactamente iguales a los recibos totales por ventas del producto. Eso es, los totales de las columnas deben ser iguales a los totales de las filas.

La información acerca de los orígenes de los insumos y de los destinos de los productos de otros sectores, también puede obtenerse a partir del Cuadro 8.1 en una forma similar. El cuadro da una gran cantidad de información acerca de la estructura de la producción en la economía mexicana. Por ejemplo, un examen más cuidadoso del cuadro revela que la mayoría de los sectores son dependientes del petroleo y de la industria, mientras que muy pocos sectores dependen del sector "maíz y frijoles" para la obtención de sus insumos; la mayor porción del uso intermedio de "maiz y frijoles" pertenece al sector de procesamiento de alimentos y parte del producto vuelve a la producción del sector mismo.

8.2 Matrices de Contabilidad Social

Las cuentas de insumo-producto se concentran exclusivamente en el lado de la producción de la economía. Con el objeto de agregar información referente al resto de la economía, los cuadros de insumo-producto se expanden, pasando a ser Matrices de Contabilidad

Social (MCS). Una MCS, además de lo que se encuentra en una cuenta de insumo-producto, contiene información acerca de los ingresos de diferentes grupos de unidades familiares, de la estructura de la demanda final por bienes y servicios, del comercio exterior y flujo de capital y de operaciones fiscales.

Las MCS pueden construirse de diferentes formas -- o más propiamente dicho, con diferentes énfasis-- para diferentes propósitos, una MCS que enfatiza la agricultura puede tener varios subsectores agrícolas y ser agregada en relación al resto de la economía. También una MCS que está destinada al estudio de la distribución del ingreso, debe ser desagregada en las partes de las unidades familiares, con información detallada sobre las fuentes de ingresos y los tipos de gastos de cada grupo. Una MCS puede ser grande o pequeña, según sean las necesidades y posibilidades que se tengan.

El Cuadro 8.2 exhibe una MCS para México en 1975. Las cuentas de insumo-producto del Cuadro 8.1 están encajadas en la esquina superior izquierda de esta MCS. La diferencia de las primeras ocho filas de la MCS, con respecto al Cuadro 8.1, es que aquí la demanda final está subdividida en varios componentes. Siete tipos de unidades familiares -- aquí, clases-- se distinguen en la economía mexicana. El vector de consumo originado en los diferentes sectores, para cada clase, está registrado en una columna bajo su nombre. El gasto gubernamental, las exportaciones, la inversión y la acumulación de inventarios, por sectores, se dan en las columnas (18-21). En la fila (9) se da la suma de las ocho primeras filas. En las siete siguientes, el cuadro muestra como el ingreso de cada sector se distribuye entre clases. El ingreso proveniente de dos sub-sectores agrícolas se acredita a tres clases

rurales: campesinos, trabajadores agrícolas y terratenientes. Las industrias del "petróleo" y de los "fertilizantes" pertenecen al gobierno, que se apropia totalmente de sus ganancias. Los trabajadores urbanos son la única clase que recibe ingresos de estos dos sectores. Ellos también ganan salarios de otros sectores no agrícolas y reciben una transferencia del gobierno cuyo monto se indica en la columna (18) fila (13). Los capitalistas urbanos reciben ganancias de los sectores "alimentos", "industria" y "servicios", mientras que los comerciantes están restringidos al sector "comercio". Los urbanos marginales participan en los cuatro sectores privados urbanos. Finalmente, el ingreso total de cada clase se muestra en la última columna.

Las filas (18) a la (23) tratan con las operaciones fiscales y muestra los pagos de subsidios y los recibos de impuestos y ganancias por parte del gobierno. Los impuestos directos pagados por las unidades familiares se muestran en las columnas (10)-(16). El valor agregado total, en la fila (24), incluye las ganancias del trabajo, tierra y capital, así como los recibos netos de impuestos del gobierno. En la fila (25) se desagregan las importaciones en bienes importados intermedios (columnas (1)-(8)), importaciones de bienes de consumo (columnas (10)-(16)) e importaciones de bienes de capital (columna (22)). La fila (26) muestra los ahorros de las clases, del gobierno y del sector externo. Este último componente de los ahorros, que es lo mismo que préstamos hacia el exterior, aparece en la columna bajo exportaciones. Finalmente, la fila (27) da las sumas de los pagos hechos por cada entidad en la economía. Tal como en los cuadros de insumo-producto, los totales de los pagos y de los recibos o ingresos de cada unidad económica deberán ser iguales.

8.3. Los Modelos de Insumo-Producto de Leontief

Una importante aplicación de las cuentas de insumo-producto es la construcción de los modelos de Leontief para analizar las interacciones entre sectores [3]. Con el objeto de ilustrar estos modelos los construiremos sobre la base de las cuentas generales de insumo-producto que se muestran en el Cuadro 8.3. El primer modelo, llamado a menudo el Modelo Abierto de Leontief, empieza con las identidades contables del cuadro de insumo-producto. Utilizando las definiciones que se dan bajo el Cuadro 8.3, tenemos:

$$(8.1) \quad p_i x_i = \sum_{j=1}^n p_i x_{ij} + p_i f_i, \quad i=1, \dots, n.$$

y

$$(8.2) \quad p_j x_j = \sum_{i=1}^n p_i x_{ij} + \sum_{k=1}^m r_k \gamma_k + p_m m_j + t_j, \quad j=1, \dots, n.$$

La primera igualdad indica que las ventas totales del sector i son iguales a las sumas de las ventas intermedias y finales, y la segunda, que el total de los pagos del sector j es igual al total de sus recibos.

Dividiendo ambos lados de la Ecuación (8.1) por p_i resulta en:

$$(8.3) \quad x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + f_i, \quad i=1, \dots, n,$$

que se conoce como la ecuación del balance material.

El supuesto crucial del modelo abierto de Leontief es que los requerimientos de insumos intermedios de cada sector tienen una relación fija con su producto. Eso es, se necesita una cantidad fija de insumo a partir del sector i para producir una unidad del producto del sector j .

Sea esta cantidad a_{ij} , así tenemos:

$$(8.4) \quad a_{ij} = x_{ij}/x_j, \quad \text{or,} \quad x_{ij} = a_{ij}x_j.$$

Con este supuesto la ecuación del balance material (8.3) puede

escribirse como:

$$(8.5) \quad x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + f_i, \quad i=1, \dots, n.$$

O alternativamente, en forma matricial:

$$(8.6) \quad x = Ax + f,$$

donde x es el vector de los productos, x_i , $i=1, \dots, n$; f es el vector de las demandas finales, f_i , $i=1, \dots, n$; y A es la matriz de las a_{ij} .

La Ecuación (8.5), o equivalentemente, la (8.6), puede usarse para delinear los efectos de los cambios en la demanda final. Asumamos que la demanda final del sector 3 aumenta. De acuerdo a (8.5), inicialmente, x_3 también tiene que aumentar en la misma cantidad. Pero, x_3 aparece en las ecuaciones del balance material de otros sectores. Esto es, el aumento en x_3 significa incrementos en los requerimientos de insumos del sector tres, que elevan los productos de otros sectores. El crecimiento del producto en cada sector, a su vez, tiene otra vuelta de efectos sobre todos los demás sectores. Este proceso se repite muchas veces hasta que los cambios en el producto llegan a ser extremadamente pequeños y la economía llega a un nuevo equilibrio. Matemáticamente, el equilibrio de la economía para un determinado vector de demanda finales, se encuentra resolviendo (8.6) para x :

$$(8.7) \quad x - Ax = (I-A)x = f, \text{ por lo tanto: } x = (I-A)^{-1} f.$$

En los modelos de Leontief, los coeficientes de los insumos de los factores primarios también se asumen como fijos. Eso es, las b_{kj} fijas se definen como:

$$(8.8) \quad b_{kj} = \gamma_{kj} / x_j,$$

Por lo tanto,

$$(8.9) \quad \gamma_k = \sum_{j=1}^n b_{kj} x_j, \quad k=1, \dots, n.$$

En forma matricial, (8.9) pasa a ser:

$$(8.10) \quad y = Bx,$$

donde B es la matriz con b_{kj} como su elemento (k,j) . Una ecuación similar puede escribirse para los requerimientos de importaciones:

$$(8.11) \quad m = A_m x,$$

donde m es el vector de los requerimientos de importaciones y A_m es la matriz diagonal con los coeficientes fijos de importaciones, $a_{mj} = m_j / x_j$, $j=1, \dots, n$, sobre su diagonal.

Una ecuación determinadora de los precios puede derivarse a partir de (8.2), de la misma forma que se derivó la solución para el producto (8.7) a partir de (8.1). Dividiendo ambos lados de (8.2) por x_j , obtenemos:

$$(8.12) \quad p_j = \sum_{i=1}^n p_i a_{ij} + \sum_{k=1}^m r_k b_{kj} + p_m a_{mj} + t_j / x_j, \quad j=1, \dots, n.$$

Generalmente se asume que los impuestos son un porcentaje fijo de los costos totales. Eso es, si τ_j es la tasa impositiva del sector j, podemos escribir:

$$(8.13) \quad p_j = \left(\sum_{i=1}^n p_i a_{ij} + \sum_{k=1}^m r_k b_{kj} + p_m a_{mj} \right) (1 + \tau_j), \quad j=1, \dots, n.$$

Si T es la matriz diagonal con los $1 + \tau_j$ sobre su diagonal y si p, r, p_m son, respectivamente, los vectores de los precios de los productos, de los precios de los insumos primarios y de los precios de las importaciones, la forma matricial de (8.13) será:

$$(8.14) \quad p' = (p'A + r'B + p_m'A_m)T,$$

Resolviendo (8.14) para p' :

$$(8.15) \quad p' = (T^{-1} - A)^{-1} (r'B + p_m'A_m).$$

Esta ecuación muestra como cambian los precios de los productos cuando cambian los precios de los factores primarios, los precios de las importaciones o las tasas impositivas.

Las Ecuaciones (8.7), (8.10), (8.11) y (8.15) resuelven el

modelo abierto de Leontief, en el sentido de que ellas determinan los niveles de producción, de los precios y de los requerimientos de la economía de importaciones y de factores primarios, en términos de sus demandas finales exógenas, precios de los factores, precios de las importaciones y tasas de tributación. Nótese que en el modelo abierto de Leontief los precios son independientes de los niveles de producción y viceversa. Eso es, los parámetros que determinan los precios no tienen efecto sobre los niveles de producción y las demandas finales exógenas, que determinan los niveles de producción, no juegan ningún papel en la ecuación de los precios.

Los coeficientes fijos de los modelos de Leontief generalmente se calculan a partir de cuentas de insumo-producto, dividiendo las partidas del cuadro por los correspondientes totales de las columnas. Por ejemplo,

$$(8.16) \quad a_{ij} = \frac{P_i \times x_{ij}}{P_j \times x_j}$$

Si las unidades de medida se eligen de modo tal que el precio de una unidad de cada producto es igual a uno, (8.16) da los mismos resultados que (8.4).

La razón de por que el modelo anterior se llama "abierto", es que no amarra la demanda final al nivel de producción en la economía. Veremos a continuación como el modelo puede ser "cerrado", "endogenizando" la demanda final y escribiéndola como una función del ingreso.

Sea F la matriz de los coeficientes que convierten las ganancias de los factores en ingresos de las unidades familiares. Eso es, sea $Y = Fy$, donde Y es el vector de los ingresos de las unidades familiares.

Tenemos,

$$(8.17) \quad Y = FBx,$$

debido a (8.10). Los coeficientes fijos de la matriz FB pueden obtenerse a partir de MCS en la misma forma que la matriz A se calcula a partir de un cuadro de insumo-producto: por división del ingreso de las unidades familiares, que emana de cada sector, por el total de la producción de ese sector.

En un modelo cerrado de Leontief se asume que cada unidad familiar gasta una proporción fija de sus ingresos en cada sector. Sea d_{ik} la proporción del ingreso que la unidad familiar k gasta en el producto i, entonces tenemos:

$$(8.18) \quad c_{ik} = d_{ik}Y_k/p_i, \quad i=1, \dots, n; \quad k=1, \dots, s;$$

donde c_{ik} es el consumo de la unidad familiar k del producto del sector i. Si P es la matriz diagonal con los precios de los productos en su diagonal y $D=[d_{ik}]$, el vector de la demanda total por consumo de las unidades familiares, c puede escribirse como:

$$(8.19) \quad c = P^{-1}DY,$$

Sustituyendo para Y a partir de (8.17), c puede expresarse en términos de x como:

$$(8.20) \quad c = P^{-1}DFBx.$$

Sean G, E e I los vectores de los gastos gubernamentales, las exportaciones y las demandas de inversión, respectivamente. El vector de las demandas finales es igual a:

$$(8.21) \quad f = c + G + E + I = P^{-1}DFBx + G + E + I.$$

De la sustitución de (8.20) en (8.6) resulta:

$$(8.22) \quad x = Ax + P^{-1}DFBx + G + E + I,$$

que puede resolverse para x como:

$$(B.23) \quad x = (I - A - P^{-1}DFB)^{-1} (G + E + I).$$

Cualquier cambio en las variables exógenas G , E e I , cambia el nivel y la composición de la producción e induce modificaciones en el nivel y en la distribución del ingreso.

La ecuación del precio en el modelo cerrado de Leontief es la misma que la del modelo abierto, esto es, Ecuación (8.15). Nuevamente los precios son independiente de lo que suceda en el lado "real" de la economía. Sin embargo, en el modelo cerrado, cualquier cambio en los precios de los factores exógenos lleva a alteraciones en la distribución del ingreso y en la demanda de consumo, lo que inicia una serie de interacciones entre demanda, producción e ingreso, llevando a un nuevo equilibrio.

En los modelos de Leontief, los precios de los factores se determinan exógenamente. Dependiendo de la forma en que se visualiza la operación de los mercados de los factores, se pueden agregar ecuaciones de determinación de sus precios que sean apropiadas. Cualquier otra variable exógena también puede ser incluida en el modelo como una función de otras variables. Algunas modificaciones de este tipo serán discutidas en la sección que sigue, donde los modelos de Leontief se extienden y transforman en modelos computables de equilibrio general (CEG).

B.4. Modelos Computables de Equilibrio General

Aunque los modelos computables de equilibrio general (CEG) son extensiones de los modelos de Leontief, son bastante diferentes de ellos en su construcción, solución e implicaciones. En esta sección veremos

algunas de las diferencias mas importantes.

1. **Demanda de Factores:** Los modelos de Leontief asumen coeficientes fijos para las demandas de los factores en todos los sectores. En la mayoría de los CEG, esta tecnología rígida de "Leontief" es reemplazada por funciones de producción mas flexibles y se supone que los productores maximizan las ganancias teniendo en cuenta los precios. En este caso, las funciones de demanda de factores y de oferta de los productos pueden derivarse de los programas de optimización de los sectores. Por ejemplo, asumamos que el sector j tiene una función de producción del tipo Cobb-Douglas con dos factores, trabajo (L_j) y capital (K_j),

$$(8.24) \quad x_j = A_j (L_j)^{\alpha_j} (K_j)^{\beta_j}, \quad \alpha_j + \beta_j \leq 1.$$

Si el supuesto de los coeficientes de insumo-producto fijos para los insumos intermedios se mantiene, el precio neto (esto es, el valor agregado por unidad de producto) para el sector sera:

$$(8.25) \quad p_j^* = p_j / (1 + \tau_j) - \sum_{i=1}^n p_i a_{i,j} - p_m a_{m,j}.$$

Las condiciones de primer orden para maximizar las ganancias muestran que α_j es la participación del trabajo y que β_j es la participación del capital, en el valor agregado del sector j . Escribimos estas ecuaciones como:

$$(8.26) \quad L_j = \alpha_j \frac{p_j^* x_j}{r_L}, \quad K_j = \beta_j \frac{p_j^* x_j}{r_K},$$

Sustituyendo estas expresiones en (8.23) y resolviendo para x_j se obtiene la función de la oferta del sector j :

$$(8.27) \quad x_j = A_j^* \left[(r_L)^{-\alpha_j} (r_K)^{-\beta_j} (p^*)^{\alpha_j + \beta_j} \right]^{1/(1-\alpha_j-\beta_j)}$$

donde

$$A_j^* = \left[A_j (\alpha_j)^{\alpha_j} (\beta_j)^{\beta_j} \right]^{1/(1-\alpha_j-\beta_j)}$$

Sustituyendo x_j de vuelta en (8.26), da las funciones de demanda por capital y por trabajo. Si $\alpha_j + \beta_j = 1$, la función de producción exhibe rendimientos constantes a escala y la función de oferta del producto es totalmente elástica. En este caso, el nivel de producción tiene que determinarse ya sea por el nivel de la demanda final, como en los modelos de Leontief, o por alguna limitación en las ofertas de los factores, como veremos más adelante. Sin embargo, si x_j está determinada por la demanda final, las demandas de los factores deberían encontrarse directamente a partir de (8.26).

En algunos modelos, se asume que los insumos intermedios tienen coeficientes de insumo-producto flexibles y ellos también están incluidos en la función neoclásica de producción del sector.

2. Ofertas y Precios de los Factores: En los modelos de Leontief, se asume, implícitamente, que las ofertas de los factores son infinitamente elásticas a precios determinados exógenamente. Este supuesto es a menudo descartado en los CEG, particularmente en el caso de las ofertas de capital y de tierra. A corto plazo, la oferta de estos dos factores es más probablemente fija que infinitamente elástica. Si se asume que las elasticidades de oferta de los factores son menos que infinito, los precios de los factores tienen que determinarse por balance de oferta y demanda. En este caso, los precios de los factores, los precios de las mercancías y los productos son todos determinados simultáneamente.

A veces se mantiene el supuesto de oferta infinita de capital, pero su precio se determina sobre la base de un margen bruto. Por ejemplo, si el subíndice 1 en la lista de factores pertenece al capital, (8.13) se escribe como:

$$(8.28) \quad p_j = \left(\sum_{i=1}^n p_i a_{i,j} + \sum_{k=2}^n r_k b_{k,j} + p_m a_{m,j} \right) (1+R_K) (1+\tau_j), \quad j=1, \dots, n.$$

donde R_K es la tasa de margen bruto. En esta formulación el retorno al capital se determina por el costo de producción, esto es, la expresión en el primer paréntesis de (8.28). Este tipo de especificación se usa en el ejemplo que se da más adelante, en la Sección 8.5.

3. Sistema de la Demanda de Consumo: Tal como vimos en el Capítulo II, el sistema de demanda de proporciones fijas definido por (8.19), contradice la Ley de Engel. Debido a este problema, en la mayoría de los CEG este sistema se reemplaza por el Sistema de Gasto Lineal (SGL). Las otras alternativas que se discutieron en el Capítulo II también pueden utilizarse. Ya que las implicaciones de la Ley de Engel son particularmente importantes en el caso de la demanda por alimentos, los modelos de equilibrio general, que se refieren al sector agrícola, deberían estar equipados con sistemas de demanda que siguen esta ley.

4. Comercio Exterior: En los modelos de Leontief, se supone que las demandas de exportación son exógenas y que las ofertas de importación son infinitamente elásticas. En los CEG, a veces estos supuestos se reemplazan por curvas declinantes de demanda por exportaciones y por curvas crecientes para las importaciones.

Sin embargo, un problema más importante en la parte de comercio exterior de los modelos de equilibrio general, es la oferta de divisas.

En los modelos de Leontief, no hay restricciones sobre el déficit o superávit del comercio exterior. Si el país está en déficit, se supone que será capaz de obtener los préstamos necesarios para cubrir el déficit y si tiene superávit, se supone que se quedará con todas las divisas que obtenga en exceso de sus requerimientos de importaciones. Para muchos países, estos supuestos parecen no realistas; particularmente para los países con grandes déficits, en que la obtención de préstamos exteriores adicionales es muy problemática. Un supuesto alternativo es considerar un mercado en que se determina el precio de equilibrio de las divisas. La demanda por divisas en este mercado viene de los requerimientos de importación y su oferta se genera por empréstitos externos y exportaciones [4].

5. Demanda de Inversiones: Una implicación importante de la teoría de equilibrio general es que, en el equilibrio, los ahorros y la inversión total de la economía deberían ser iguales. En la economía neoclásica, se supone que estas dos decisiones son las mismas y hechas simultáneamente por los agentes económicos. En la economía Keynesiana, por otra parte, se da énfasis a que las decisiones de inversión y de ahorro se hacen por agentes separados y que no necesariamente son, a priori, las mismas. Estas dos teorías tienen implicaciones de política bastante diferentes. Por ejemplo, si el gobierno decide aumentar sus gastos, de acuerdo a los modelos neoclásicos, la producción total permanece la misma y la inversión disminuye, mientras que de acuerdo a los modelos Keynesianos, la producción total aumenta y no hay efectos negativos sobre la inversión.

Si se supone que la demanda de inversión es exógena, como en los modelos de Leontief, los precios y cantidades de equilibrio se

determinarán de modo tal que se generen los ahorros suficientes para soportar la cantidad total de inversiones. Uno también puede asumir algún tipo de proceso de formación de demanda por inversiones, basado en la rentabilidad o en otros factores pertinentes. Si se hace este último tipo de supuestos, la inversión se "endogeniza" y se determina simultáneamente con los ahorros. Sin embargo, si se utiliza la regla neoclásica, la inversión se especifica siempre idénticamente igual a los ahorros.

* * *

Los CEG, similarmente a los modelos de Leontief, son sistemas de ecuaciones simultáneas. Sin embargo, los CEG son generalmente no-lineales y no pueden resolverse explícitamente sobre la base de sus variables endógenas. Para su solución, deben utilizarse algoritmos como el método Gauss-Newton, que pueden manejar modelos no lineales, (véase Dervis et al.). Alternativamente, uno puede linearizar el modelo por diferenciación logarítmica, tal como se hizo para los modelos sectoriales en el Capítulo VII. Esta técnica, conocida como el método de Johansen, es aproximada pero puede usarse fácilmente. Para más información sobre esta técnica vease Johansen (1960).

8.5. Un Ejemplo

En esta sección, discutimos el modelo construido por Gibson, Lustig y Taylor (1982), para México. La información de base para este modelo es la MCS del Cuadro 8.2, que vimos en la Sección 8.2. El modelo mismo es una versión modificada del modelo cerrado de Leontief. Las mayores modificaciones se han hecho en tres áreas:

1. Se supone que el sistema de demanda de consumo es del tipo

SLG.

2. Se supone que los productos de los dos subsectores agrícolas son exógenos, debido a que la tierra arable es limitada. Además, se supone que los precios de los productos agrícolas son flexibles y determinados por los niveles de demanda, ya que la oferta es fija. En estos subsectores, los beneficios netos (esto es, entradas totales menos costos totales incluyendo los costos de trabajo y de capital) se acreditan a los dueños de la tierra en la forma de renta.

3. Para los otros seis sectores se han modelado dos versiones diferentes de la formación de los precios. La primera versión, llamada "Keynesiana", es la misma que en (8.28), con $j=3, \dots, 8$. La segunda versión, llamada "Marxista", supone que las tasas de ganancia bruta son las mismas en todos los sectores no agrícolas. También, en esta versión, se aplica la ganancia bruta sólo a costos distintos a los del trabajo.

La versión "Marxista" de la formación del precio en este modelo, se basa en la teoría de Piero Sraffa sobre los precios de la producción. En esta teoría, hay una tasa uniforme de ganancia en la economía que siempre se compensa con la tasa de salarios (Sraffa, 1960). En el modelo de Sraffa, no hay medios de producción que no hayan sido producidos, tales como la tierra. Gibson, Lustig y Taylor (1982), demuestran que la misma compensación se aplica en su modelo, en que un medio de producción no producido esta presente y además la renta de la tierra también compite por el excedente con la tasa de salarios y la tasa de ganancia; eso es, hay una compensación en tres sentidos entre la renta, la ganancia y el salario, como se describe en la Figura 8.1.

Los cuadros 8.4-8.6, exhiben los resultados de tres experimentos

que los autores han realizado con el modelo. El primer experimento es un incremento en la tasa de salario urbano. El Cuadro 8.4 muestra que con la formación de precios "Keynesiana", esta política lleva a una disminución de los términos de intercambio entre la agricultura y el resto de la economía. La razón es que las ganancias no agrícolas están protegidas por tasas de ganancia fijas y dan por resultado precios mayores, mientras que los precios agrícolas se determinan en el mercado y no suben tanto. Bajo la versión "Marxista", los términos de intercambio aumentan, ya que el incremento en la tasa de salarios reduce la tasa uniforme de ganancia e impide que los precios no agrícolas suban demasiado.

Las implicaciones de este experimento con las tasas salariales, para la distribución del ingreso, pueden observarse en el Cuadro 8.5. Bajo la versión "Keynesiana", los trabajadores agrícolas son el único grupo que pierde 10% de su participación; todos los demás grupos reciben más o menos la misma participación del ingreso total. En la versión "Marxista", los grandes perdedores son los capitalistas, y los ganadores son los trabajadores urbanos, la burguesía agrícola, los campesinos y los comerciantes.

En el segundo experimento, se aumenta la inversión en un 10%. En este caso los términos de intercambio para la agricultura suben en ambas versiones de la formación de precios. Este resultado puede parecer que va en contra de lo que la intuición indicaría, ya que los bienes de inversión son en general no agrícolas y uno esperaría que sus precios suban más rápidamente cuando la demanda por ellos aumenta. Sin embargo, en este modelo, los precios no agrícolas no responden a la demanda; son sensibles a los cambios en los costos. Los aumentos en la inversión y

en las tasas salariales tienen efectos muy similares sobre la distribución del ingreso.

El Cuadro 8.6 muestra que el gobierno y los extranjeros tienen que pagar por el aumento de la inversión. Las razones porque la participación del gobierno y del sector externo en el ahorro total aumenta son: (a) Los bienes de inversión tienen un gran componente importado y el aumento de las importaciones significa un mayor déficit externo [5]; y (b), el gobierno tiene una propensión marginal a ahorrar igual a 1 y sus ganancias aumentan debido a los mayores ingresos por tarifas sobre las importaciones [6].

El último experimento se refiere a la política de precios agrícolas. Se introduce un precio de garantía para "maíz y frijoles". Los términos de intercambio se vuelven ligeramente en favor de la agricultura y la distribución de los ahorros permanece la misma. La distribución del ingreso cambia muy poco; solamente los comerciantes, la burguesía agrícola y los campesinos ganan ligeramente. Sin embargo, las dos versiones de la formación de precios permanecen diferentes.

Notas

[1] Para descripciones más detalladas de los cuadros de insumo-producto y de las matrices de contabilidad social, vease Pyatt y Roe (1977) y King (1981).

[2] Para más información sobre los modelos de equilibrio general, el lector puede recurrir a Dervis, de Melo y Robinson (1982).

[3] Los modelos de Leontief han tomado su nombre de Wassili Leontief, quien fue el que construyó ese tipo de modelo por primera vez en los años cincuenta. El los aplicó a la economía de los Estados Unidos.

[4] En muchos países en desarrollo, las divisas son controladas por el gobierno y racionadas a tasas de cambio fijas. Para un ejemplo de

modelos que manejan esta cuestión, vease Dervis, de Melo y Robinson (1982).

[5] Recuerde que en este modelo no hay restricciones de divisas.

[6] En este modelo no hay ligazón entre los gastos y las entradas del gobierno. Por lo tanto, el último dolar (o peso) recibido por el gobierno sera ahorrado completamente; esto es, el gobierno tiene una propensión marginal a ahorrar igual a uno.

References.

Dervis, K., de Melo, J., and Robinson, S., General equilibrium Models for Development Policy, A World Bank Research Publication, Cambridge University Press, 1982.

Gibson, B., Lustig, N., and Taylor, L., "Terms of Trade and Class Conflict in a Marxian Computable General Equilibrium Model for Mexico," Colegio de Mexico, mimeo, 1982.

Johansen, L.H., A Multi-Sectoral Study of Economic Growth, North Holland, 1960.

King, B.B., "What Is a SAM? A Layman's Guide to Social Accounting Matrices," World Bank Staff Working Paper No. 463, 1981.

Pyatt, G., and Roe, A., Social Accounting for Development Planning with Special Reference to Sri Lanka, Cambridge University Press, 1977.

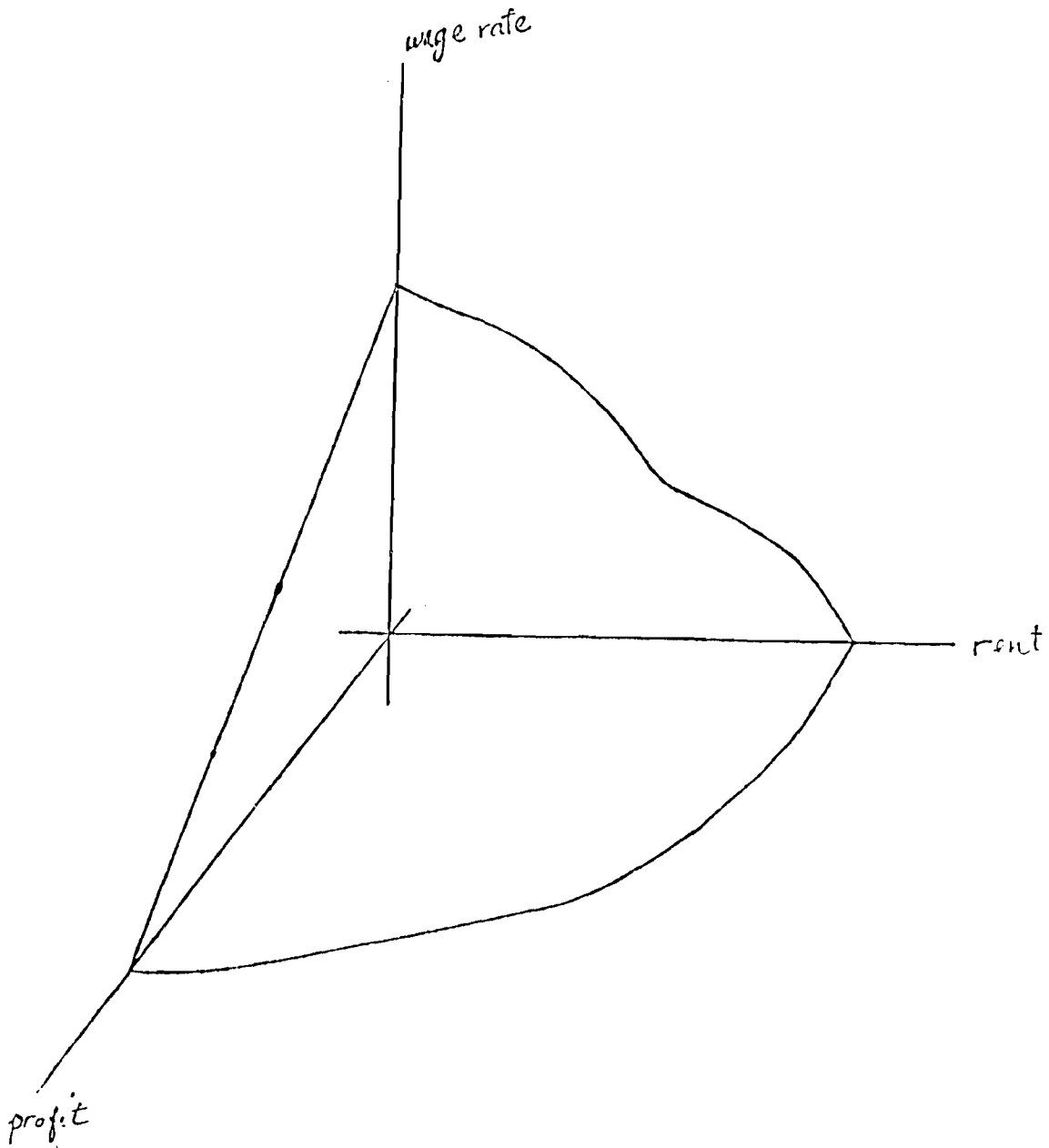


Figure 8.1

Income and Input - Output Accounts for Mexico, 1975.

	(1) Com	(2) Other Agr	(3) Petro	(4) Fert	(5) Food	(6) Industry	(7) Services	(8) Comm	(9) Total Int.	(10) Final D	(11) Total
1) Corn and Beans	785.2	2072.1	0.0	0.0	6866.6	0.0	0.0	0.0	9723.9	17465.6	27189.5
2) Other Agr.	19.0	1285.8	2.6	6.5	8518.7	8951.4	685.8	0.0	10766.7	62673.8	170341.5
3) Petroleum	71.0	2656.1	22347.2	817.6	3284.4	13660.7	11255.1	3358.2	57450.2	193345.5	78745.7
4) Fertilizer	1122.3	3708.3	0.0	27.9	0.0	186.3	9.8	0.0	4998.5	681.4	5680.0
5) Food Processing	0.0	10646.4	7.1	5.1	31904.5	2592.7	930.4	0.0	46087.0	176972.9	223059.9
6) Industry	173.0	6951.4	3740.8	1116.6	14374.0	180408.1	32867.1	6081.9	245802.8	335584.6	581887.4
7) Services	408.8	11855	3591.2	191.3	7116.1	25533.7	46744.0	17366.3	102150.9	270092.1	372225.0
8) Commerce	461.9	5701.2	1077.1	339.4	10895.9	42497.2	12586.2	2107.3	76166.2	210990.0	287156.6
9) Re-intermed.	3016.1	45775.9	31766.0	2505.1	154628.3	2773344.0	105078.5	28913.7	650127.3	1093805.9	1745852
10) Labor	14579.7	42845.2	14281.4	645.7	23374.5	130644.4	167540.1	65232.7	489143.7		
11) Capital	0.0	0.0	19571.9	1806.7	22065.9	134210.9	89666.8	162621.1	429943.4		
12) Land	9237.4	80508.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89746.0		
13) Total Value Added	23817.1	123553.1	33853.3	2452.4	45440.3	264855.2	257216.9	227853.8	978832.8		
14) Imports	273.4	1095.2	3940.9	860.7	7714.8	31973.6	4831.8	0.0	50543		
15) Taxes	118.9	1167.2	8235.5	138.2	1276.6	10814.5	5106.0	30388.7	64026.9		
16) Total	27189.5	170341.5	76745.7	5680.0	223059.9	581887.4	372225.0	287156.6	1745854.3		

Table 8.2
Social Accounting Matrix for Mexico, 1975.

COM	DIR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1285.2	2072.1	0.0	0.0	488.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1794.8	2284.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2104.1	4577.9	3076.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	461.9	5701.2	1027.1	307.6	10095.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	402.1	1183.5	3547.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	231.0	4051.0	3740.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1046.4	0.0	1046.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1322.5	2700.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	781.0	2566.1	2230.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1678.9	4214.0	1310.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2550.6	2749.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1278.6	4278.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	4522.6	12726.0	12726.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2520.2	32808.2	32808.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1075.0	37200.0	37200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2258.0	33200.0	33200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	10755.0	21418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Source: Gibson, Leong, and Taylor (1982).

Table 8.3
A General Input-Output Account

		Input by Sector				Final Demand	Total Output
		1	2	...	n		
Outputs by Sector	1	p_1x_{11}	p_1x_{12}	...	p_1x_{1n}	p_1f_1	p_1x_1
	2	p_2x_{21}	p_2x_{22}	...	p_2x_{2n}	p_2f_2	p_2x_2

	n	p_nx_{n1}	p_nx_{n2}	...	p_nx_{nn}	p_nf_n	p_nx_n
Primary Inputs	1	r_1y_{11}	r_1y_{12}	...	r_1y_{1n}		
		
		
	s	r_1y_{11}	r_1y_{12}	...	r_1y_{1n}		
Imports		$p_{m1}m_1$	$p_{m2}m_2$...	$p_{mn}m_n$		
Taxes		t_1	t_2	...	t_n		
Total		p_1x_1	p_2x_2	...	p_nx_n		

x_i : total output of sector i , $i=1, \dots, n$.

p_i : price of one unit of sector i 's output, $i=1, \dots, n$.

x_{ij} : flow of intermediate goods from sector i sold to sector j , $i, j=1, \dots, n$.

f_i : final demand for of sector i , $i=1, \dots, n$.

y_{kj} : amount of primary factor k absorbed in the production of sector j , $j=1, \dots, n$; $k=1, \dots, s$.

r_k : price of primary factor $k=1, \dots, s$.

m_j : non-competitive imports for sector j , $j=1, \dots, n$.

p_{mj} : price of non-competitive imports for sector j , $j=1, \dots, n$.

t_j : indirect taxes paid by sector j , $j=1, \dots, n$.

Table 8.4
Terms of Trade and the Urban Profit Rate

	ΔW		ΔI		GP	
	Keynes	Marx	Keynes	Marx	Keynes	Marx
<i>Ave. Rate of profit</i>	0.147	-1.73	0.017	-2.187	0.015	-.191
<i>Terms-of-Trade</i>	0.985	1.051	1.144	1.184	1.015	1.018

Source: Gibson, Lustig, and Taylor (1982)

TABLE 8.5
Income Shares

class	ref.		ΔW		ΔI		GP	
	base	Marx	Keynes	Marx	Keynes	Marx	Keynes	Marx
urban workers	35.9	38.8	35.9	42.9	35.0	41.2	35.7	38.9
ag workers	3.1	3.1	2.8	3.1	2.9	3.2	3.1	3.1
capitalists	32.0	24.7	32.0	20.2	31.7	18.9	31.9	24.1
ag bourg	4.9	6.7	5.0	7.1	6.2	7.9	5.1	6.9
campesinos	4.0	5.0	4.0	5.2	4.7	5.9	4.2	5.2
merchants	14.5	16.3	14.6	16.1	14.1	17.6	14.4	16.4
urban marginals	5.6	5.5	5.7	5.4	5.5	5.3	5.6	5.4

Source: Gibson, Lustig, and Taylor (1982).

TABLE 8.6

Distribution of Savings (%)

	ref.		ΔW		ΔI		GP	
	base	Marx	Keynes	Marx	Keynes	Marx	Keynes	Marx
cap/merch	.578	.485	.584	.441	.551	.419	.580	.482
ag bourg	.061	.079	.063	.086	.074	.091	.064	.082
workers	.184	.189	.186	.214	.173	.195	.185	.191
Total private	.823	.753	.833	.741	.798	.705	.829	.755
Government	.061	.131	.061	.135	.080	.160	.056	.126
foreign	.115	.117	.106	.124	.122	.135	.115	.118

source: Gibson, Lustig, and Taylor (1982).

CAPITULO IX

MODELOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

La producción agrícola varía grandemente de un año a otro debido a factores incontrolables tales como el clima. La variabilidad de la producción de alimentos es un problema de política particularmente importante, ya que los alimentos constituyen el componente mas esencial de la demanda de consumo en todos los países. En el caso de una mala cosecha, un país tiene que estar preparado para proveer suficientes alimentos a su población, ya sea a través de importaciones o mediante reservas en existencia. Tal estado de preparación o alerta, por supuesto, es costoso y existen riesgos asociados con la incertidumbre de los precios de importación. El objetivo de los modelos de "seguridad alimentaria" que se discuten en este capítulo, es diseñar políticas que reduzcan la probabilidad de ocurrencia de escaseces de alimentos y que minimizen los costos asociados con su prevención.

9.1. El Problema de la Seguridad Alimentaria

El término "seguridad alimentaria", al nivel nacional, se define generalmente como la capacidad de un país deficitario en alimentos para suplir sus requerimientos de consumo alimentario frente a fluctuaciones de la oferta doméstica de granos y a los precios internacionales (véase por ejemplo, Valdes y Konandreas, 1981). El foco de esta definición de seguridad alimentaria esta en los acostumbrados movimientos de los precios internacionales y en la variabilidad que es inherente a la

agricultura, es decir, causada por el impacto de las fluctuaciones climáticas sobre el volumen de las cosechas. Ella no se refiere a las situaciones de escasez aguda de alimentos como consecuencia de desastres naturales, tales como terremotos e inundaciones o de conflictos políticos, tales como guerras. Este segundo tipo de problema se distingue del primero en que involucra un desmantelamiento de los canales normales de entrega de alimentos a las áreas afectadas y en que necesita la elaboración de soluciones políticas más que económicas.

Con el fin de cumplir el objetivo de seguridad alimentaria en su sentido económico, deberán diseñarse políticas apropiadas para mantener la oferta de alimentos a partir de las fuentes domésticas y de los mercados internacionales. En el lado doméstico, la oferta de alimentos puede hacerse más segura incrementando la producción de alimentos y manteniendo mayores existencias en reserva. En el lado externo, la seguridad alimentaria implica la disponibilidad de divisas para las importaciones necesarias de alimentos. Estas acciones preventivas son costosas y el problema de la seguridad alimentaria consiste en contrapesar entre sí los costos y los beneficios relativos, eligiendo una política de costos y riesgos bajos.

Los aumentos en la producción de cultivos alimenticios reducen la probabilidad de una escasez doméstica de alimentos. Sin embargo, también implican una reasignación de los recursos agrícolas hacia cultivos alimenticios, lo que reduce las producciones de otros cultivos. En realidad, el costo de aumentar la producción de alimentos puede crecer rápidamente en la medida que otros cultivos valiosos son penalizados más y más. Especialmente si los cultivos no alimenticios son exportados o tienen que ser reemplazados por importaciones, la

ganancia u obtención de divisas puede disminuir y hacer las importaciones de alimentos mas difíciles.

El mantenimiento de grandes inventarios de reserva permite el suministro de alimentos, en el caso de que la producción falle o en el que las divisas escaseen. Sin embargo, también implica la canalización de mas de recursos de inversión hacia la construcción de facilidades de almacenamiento, al mismo tiempo que se incurre en mayores gastos y pérdidas de granos. El llenado de los silos también es costoso, particularmente porque depende directamente de los recursos escasos de divisas de un país deficitario en alimentos. Si el país no tiene limitaciones de divisas, puede importar todo el grano que necesita y la seguridad alimentaria no representa un gran problema.

Con el objeto de garantizar la seguridad alimentaria a través de importaciones, una cierta cantidad de divisas debería ser separada con este propósito. Sin embargo, esta política reduce la cantidad de divisas disponibles para las importaciones de otros bienes, que son a menudo necesarios para usos intermedios o para la inversión. Por lo tanto, debido a las limitaciones de divisas, existe un balance o competencia entre seguridad alimentaria y crecimiento de la economía.

El mismo hecho de apoyarse en las importaciones, para cubrir el déficit doméstico de alimentos, puede ser otra fuente de inestabilidad en la oferta de alimentos. El problema es que los precios de los alimentos fluctúan en el mercado internacional y con cantidades limitadas de divisas, el volumen de las importaciones tiene que variar inversamente a los precios. Sin embargo, varios estudios han indicado que las fluctuaciones en las importaciones de granos son generalmente menores que las fluctuaciones en la producción doméstica, teniendo el

consumo doméstico una mayor correlación con la producción que con las importaciones (Sarris, 1976; Valdes y Konandreas, 1981).

Dado que siempre es posible que ocurra una escasez de alimentos, las políticas de seguridad alimentaria deberían lograr un balance entre los costos de los diferentes programas y la variabilidad de la oferta. La política óptima depende de la respuesta de la oferta de los productos alimenticios, de los costos de almacenamiento, del costo de oportunidad de las divisas y de las variaciones en la producción doméstica, en las entradas de divisas y en los precios internacionales.

9.2. Funciones Objetivo para la Seguridad Alimentaria

Las decisiones de política que fueron modeladas en los capítulos anteriores tenían resultados determinados. Los problemas de seguridad alimentaria, por naturaleza, son problemas de toma de decisiones, bajo incertidumbre, que tienen que tener en cuenta los riesgos asociados con las alternativas de política. Uno de los principales problemas de las decisiones bajo incertidumbre es el de medir el riesgo y compararlo con otros costos y beneficios. Con el objeto de clarificar el concepto de riesgo y discutir las formas en que puede medirse, empezamos con un ejemplo.

Supongamos que un país tiene dos opciones de política, con resultados aleatorios, para su seguridad alimentaria. La primera política resulta en beneficios netos de 10, 20 y 30 con probabilidades de $1/2$, 0 y $1/2$, respectivamente y la segunda política da los mismos beneficios netos con probabilidades de $1/3$ cada uno. Se asume que los beneficios netos de 10, 20 y 30 representan, respectivamente, escasez,

suficiencia y abundancia. Así, la segunda política tiene un resultado menos "riesgoso", ya que lleva a la escasez con 1/3 de probabilidad, comparada con 1/2 de probabilidad para la primera política. Sin embargo, los beneficios netos esperados de ambas políticas son los mismos,

$$(9.1) \quad \frac{1}{2}(-10) + \frac{1}{2}(0)(20) + \frac{1}{2}(-30) = \frac{1}{3}(-10) + \frac{1}{3}(-20) + \frac{1}{3}(-30) = 20.$$

La elección entre estas políticas depende de las preferencias de los que deciden. Sin embargo, si a ellos les preocupa la provisión adecuada de alimentos y tratan de evitar situaciones de escasez, la segunda política debería preferirse. Nótese que la primera política tiene una mayor probabilidad de resultar en abundancia de alimentos, pero este resultado no tiene un gran peso en las decisiones de política de seguridad alimentaria, ya que para un país que enfrenta el riesgo de escasez, la abundancia es un lujo.

Existen muchos modelos de decisión bajo incertidumbre que pueden utilizarse para el análisis de problemas de seguridad alimentaria. La elección entre estos modelos depende del problema particular que se tenga entre manos y de la concepción del usuario sobre el objetivo de la seguridad alimentaria. En el resto de esta sección, discutiremos cuatro modelos que se usan corrientemente para el análisis de seguridad alimentaria. Asimismo, para mayor información, referimos al lector interesado a Roumasset, Boussard y Singh (1979).

(1) **Utilidad Esperada:** En la ausencia de incertidumbre, se asume corrientemente que la decisión de política se basa en la maximización de una función de utilidad tal como $u(B(x))$, donde B es el beneficio neto de la acción x , siendo x el vector de los instrumentos de política. Si

el resultado de una x dada es incierto, entonces la elección de la mejor acción también dependerá de la distribución de probabilidad de los resultados. Si la variabilidad de los resultados no es una cuestión que preocupe, la utilidad de los beneficios netos esperados, esto es $u(E[B])$, puede ser maximizada. Esto significa que políticas con diferentes grados de incertidumbre son consideradas como equivalentes si sus resultados "esperados" son los mismos. Sin embargo, como vimos en el ejemplo anterior, este supuesto no es realista en el caso de la política de seguridad alimentaria. En este ejemplo, los que toman decisiones tratan de elegir aquellas acciones que dan origen a las consecuencias menos extremas y que minizan el riesgo de escasez.

El tipo de conducta descrito en el ejemplo anterior se llama *aversión al riesgo*. Von Neumann y Morgenstern (1953), han demostrado que bajo ciertas circunstancias es posible explicar la aversión al riesgo asumiendo que la utilidad esperada de los resultados, $E[u(B)]$, es maximizada, en lugar de la utilidad de los resultados esperados, $u(E[B])$. Una de las condiciones para que se cumpla este teorema es que u tiene que ser una función concava de B ; eso es, los beneficios netos deben tener una utilidad marginal decreciente. Esto es exactamente el tipo de situación descrita en el ejemplo anterior. En ese ejemplo, el alimento adicional, que lleva desde una situación de escasez a una de suficiencia, tiene un gran valor, pero el alimento adicional, que lleva la situación a una de abundancia, tiene un valor menor.

Bajo las condiciones de utilidad marginal decreciente, puede demostrarse que,

$$(9.2) \quad u(E[B]) \geq E[u(B)].$$

Eso es, si el valor esperado del beneficio es ofrecido como un beneficio

seguro, tiene una mayor utilidad que el mismo beneficio incierto. La diferencia entre los dos, esto es $u(E[B]) - E[u(B)]$, mide el riesgo subjetivo tal como lo perciben los que toman las decisiones. Las políticas con mayor probabilidad de situaciones extremas, pero con el mismo beneficio esperado, tienen menores utilidades esperadas y mayores riesgos.

El método de la utilidad esperada permite la definición de una medida de la aversión al riesgo. Con este fin, primero definimos la "prima" del riesgo, d , mediante la siguiente relación:

$$(9.3) \quad u(\bar{B}-d) = E[u(B)]$$

donde $\bar{B}=E[B]$. La Ecuación (9.3) define a d como la cantidad de beneficio que debería quitarse del beneficio esperado para igualar su utilidad a la utilidad esperada de el beneficio incierto. Esto es similar a la prima de seguro que se paga con el objeto de evitar el riesgo y de recibir el resultado esperado con certidumbre. Utilizando la expansión de Taylor, alrededor de B , en ambos lados de (9.3) y simplificando se obtiene:

$$(9.4) \quad d = (0.5)r\sigma_B^2 + \theta(\sigma_B^2),$$

Donde σ_B^2 es la varianza de B , $\theta \rightarrow 0$ cuando $\sigma_B^2 \rightarrow 0$ y

$$(9.5) \quad r = - \frac{u''(\bar{B})}{u'(\bar{B})}.$$

r se llama coeficiente de la aversión absoluta al riesgo. El mide la aversión al riesgo, en \bar{B} , del dueño de la función de utilidad $u(\cdot)$.

En (9.4) puede verse que d mide la cantidad de riesgo percibida por él cuando enfrenta un beneficio aleatorio con varianza σ_B^2 . Si σ_B^2 es pequeña, la función objetivo del método de la utilidad esperada puede escribirse como:

$$(9.6) \quad E[u(B)] \approx E[\bar{B}] + (0.5)r\sigma_B^2.$$

Esta versión aproximada es similar a la función objetivo del método de la varianza media que se discute mas adelante.

El usuario del método de la utilidad esperada tiene que asumir y estimar una forma funcional para $u(\cdot)$ y definir una distribución de probabilidad para los beneficios. La principal dificultad de este método es que las formas funcionales elegidas para $u(\cdot)$ a menudo tienen que ser arbitrarias y no son fáciles de estimar empíricamente. Además, en aplicaciones reales, la distribución de probabilidad de los beneficios es subjetiva y usualmente ad hoc.

(2) **Varianza-Media:** En los problemas de seguridad alimentaria, los beneficios esperados deberían aumentarse cuando se disminuye la variabilidad del consumo de alimentos. En el método de la varianza media, la variabilidad se mide por la varianza del resultado [1]. La forma general de la función objetivo de la varianza media es: $u(E,V)$, donde $u(\cdot, \cdot)$ mide la utilidad de la media de los beneficios netos, E , y la "desutilidad" de la varianza del consumo de alimentos, V . Un caso especial del método de la varianza-media es la función objetivo cuadrática. Esta es una función de utilidad que es lineal en E y V :

$$(9.7) \quad \text{Maximizar } (E - bV),$$

donde b es un coeficiente positivo. En los modelos de seguridad alimentaria, generalmente se asume que E son las exportaciones netas del sector agrícola y que V es la varianza de los déficits netos de alimentos. Nótese que una mayor b significa un mayor peso en la minimización de la varianza del consumo de alimentos en la función objetivo, esto es, una mayor aversión al riesgo.

Las funciones objetivo cuadráticas son prácticas y relativamente

simples de aplicar. El unico parámetro subjetivo a estimar en este método es b . Sin embargo, en vez de estimar b , el usuario puede variarla paramétricamente y comparar los resultados para diferentes grados de aversión al riesgo.

Una objeción importante del método de la varianza-media es que mide el riesgo por la varianza, lo que es teóricamente y algunas veces prácticamente, poco atractivo. El problema básico con esta medida es que la varianza da la misma cantidad de riesgo tanto cuando el consumo de alimentos cae por debajo, como por encima, de algun nivel "crítico", mientras que las políticas de seguridad alimentaria, consideran un riesgo y están dirigidas, solamente a las escaseces de alimentos. Con el fin de corregir esta deficiencia, algunos autores han sugerido el método de la semivarianza-media en que la esperanza de las desviaciones al cuadrado por debajo de algun nivel fijo "critico" reemplaza a la varianza.

(3) Principio de Seguridad: Las funciones objetivo de utilidad esperada y de varianza-media contienen parámetros, tales como b en la función objetivo cuadrática, que representan el valor subjetivo de una variabilidad menor en términos de los beneficios esperados de diferentes políticas. Esta es una debilidad de los modelos anteriores, ya que tales parámetros son difíciles de medir. Hay otros tipos de funciones objetivo que evitan toda comparación entre los beneficios y riesgos esperados. El principio de seguridad es un ejemplo. En este método, la función objetivo es la probabilidad de que la oferta de alimentos quede por debajo de algun nivel crítico o de "desastre". Esta función se minimiza sujeta a una restricción sobre los beneficios netos esperados, en adición a otras restricciones posibles, según sean las aplicaciones

particulares. La expresión formal del modelo es:

$$(9.8) \quad \text{Min}_x P[C(x) \leq C^*] \quad \text{sujeeto a} \quad E[B(x)] \geq B^*,$$

donde $C(x)$ es el consumo de alimentos bajo la política x , y C^* es el nivel crítico de consumo. $E[B(x)]$, que debería exceder la cantidad fija B^* , es el beneficio neto esperado de la política x . El precio sombra de la restricción del beneficio neto, en el problema de programación del principio de seguridad, mide el costo de reducir la probabilidad de la escasez de alimentos. Nótese que este problema puede no tener una solución si se elige una B^* demasiado grande. Por ejemplo, en el caso presentado al comienzo de esta sección, si se minimiza el riesgo de escasez de alimentos sujeto a la condición que los beneficios netos esperados deberán ser mayores que 30, el problema no tendrá una solución ya que los beneficios esperados de las dos políticas factibles son 20. Sin embargo, si la restricción sobre los beneficios netos esperados se reduce a 20, la segunda política, que resulta en escasez de alimentos con un tercio de probabilidad, será la óptima.

El método del principio de seguridad trata asimétricamente el riesgo de desviarse del consumo crítico de alimentos y en este sentido, tiene una ventaja sobre el enfoque de la varianza-media. Sin embargo, contrariamente a los métodos de la utilidad esperada y de la varianza-media, el principio de seguridad no es un método de optimización total. La razón es que mientras se cumpla la restricción del costo, la política con el menor riesgo será elegida, aún cuando el costo pudiera ser reducido sustancialmente con un pequeño aumento en el riesgo.

(4) **Seguridad Primero:** Este método es el dual del enfoque del

principio de seguridad. En lugar de minimizar la probabilidad de una escasez de alimentos, bajo una restricción relativa al beneficio neto esperado, aquí el beneficio neto esperado es maximizado, sujeto a una restricción sobre la probabilidad de escasez:

$$(9.9) \quad \underset{x}{\text{Max}} E[B(x)] \quad \text{sujeto a} \quad P[C(x) \leq C^*] \leq P^*,$$

donde P^* , es una probabilidad "crucial", especificada exogenamente.

En el método de la seguridad primero, mientras se cumpla la condición de seguridad alimentaria, las políticas son comparadas de acuerdo a sus beneficios netos esperados. En el ejemplo dado arriba, si se elige que P^* sea $1/3$, la segunda política será óptima, mientras que si P^* es $1/2$, ambas políticas son igualmente deseables, aunque la segunda tiene un menor riesgo de escasez.

El método de seguridad primero tiene todas las ventajas y desventajas del método del principio de seguridad. Su única diferencia es que en el primero la probabilidad de escasez está restringida a que sea menos que un determinado nivel, mientras que en el último, el modelo de programación puede resultar en una probabilidad mínima de escasez que es en realidad bastante grande. Estos dos métodos tienen ordenamientos por prioridad opuestos para la seguridad y los beneficios: El método de seguridad primero, como lo indica su nombre, da prioridad a la seguridad alimentaria y maximiza los beneficios netos esperados sujetos a la restricción de seguridad. El método del principio de seguridad, por otra parte, persigue que los beneficios netos esperados sean mayores que determinada cantidad, y minimiza el riesgo de escasez sujeto a esta restricción.

9.3. Un Ejemplo

Sarris (1983), ha construido un modelo de programación cuadrática para analizar el problema de la seguridad alimentaria en Egipto. El aspecto que distingue a este modelo, es que asume la seguridad alimentaria como garantizada y escribe la función objetivo en términos de las ganancias netas de divisas del país provenientes del comercio agropecuario, además mide el riesgo en términos de la variabilidad en las ganancias netas de divisas. Esto es, en cierto sentido, una combinación de los enfoques de la utilidad esperada aproximada y de la seguridad primero. El modelo de Sarris ignora las existencias de reservas y se orienta hacia los cambios del patrón de producción para la seguridad alimentaria. El muestra que Egipto debería producir más cultivos alimenticios, si esta interesado en su seguridad alimentaria y en la estabilidad de las ganancias netas de divisas del sector agrícola.

Las ganancias netas de divisas se definen como:

$$(9.10) \quad F = \sum_{i=1}^n (s_i - d_i)p_i,$$

donde n es el número de productos, s_i y d_i denotan la oferta y demanda domésticas del producto i , respectivamente y p_i denota su precio internacional en la frontera del país. Por lo tanto, la función objetivo cuadrática para la seguridad alimentaria pasa a ser:

$$(9.11) \quad W = E[F] - (0.5r)\text{Var}[F],$$

donde r es un coeficiente nacional de aversión a los riesgos internacionales. Esta función objetivo es maximizada sujeta a varias restricciones sobre la producción agrícola en Egipto. Todas las restricciones sobre la producción son lineales. Por lo tanto, la

estructura del sistema de restricciones es similar a la de los modelos de programación lineal. El país ha sido dividido en tres regiones agrícolas y las restricciones lineales se han impuesto, en los factores de uso mensual, separadamente en cada una de ellas. Los factores de producción son tierra, trabajo, agua y fuerza equina. También se han impuesto algunas restricciones con respecto a las rotaciones.

La demanda doméstica por el producto i se subdivide en tres componentes: alimentos (f_i), alimentos animales (e_i) e insumos industriales (u_i):

$$(9.12) \quad d_i = f_i + e_i + u_i.$$

Algunos de estos componentes pueden ser cero, dependiendo del producto. Las demandas por alimentos e insumos industriales se han supuesto fijas, pero los requerimientos de alimentos animales dependen de la cantidad de ganado. Los animales se producen tanto para el trabajo agrícola como para la producción de carne.

Sean s y p , respectivamente, los vectores de las s_i y de las p_i , $i=1, \dots, n$. Se asume que los niveles de producción doméstica y de los precios internacionales son dos vectores aleatorios no correlacionados, con matrices de covarianza B y C :

$$(9.13) \quad \text{Cov}[s,p]=0, \quad \text{Cov}[s]=B, \quad \text{Cov}[p]=C$$

El vector de las demandas domésticas, las d_i , designado por d , se ha supuesto como no-aleatorio. Si $x=E[s]$ y $q=E[p]$, puede fácilmente demostrarse que:

$$(9.14) \quad E[F] = x'q - d'q,$$

$$\text{Var}[F] = \text{tr}[BC] + x'Cx + q'Bq + d'Cd - 2x'Cd,$$

donde "'" (prima) denota la transposición de un vector o matriz y $\text{tr}[\cdot]$ denota la traza de una matriz cuadrada. Puede verse, por sustitución de

(9.14) en (9.11), que la función objetivo W es cuadrática en los niveles esperados de actividad x .

En el Cuadro 9.1 se presentan los resultados de cuatro experimentos con el modelo. El Experimento 1 es el caso base; asume que $r=.01$. El Experimento 2 es el mismo que el anterior excepto que $r=.001$. El Experimento 3 es el mismo que el Experimento 1, salvo que asume 10% de aumento en los precios internacionales esperados de las naranjas, el sorgo y el azúcar y un 10% de disminución en los precios internacionales esperados de las papas y el maní. El Experimento 4 es un examen del patrón óptimo para 1985. En él se asume que el ingreso per capita crecerá anualmente en 1 %, la población en 2.3 % y la disponibilidad de tractores mecánicos en 2 % anualmente.

A partir de una comparación entre los niveles reales de actividad en 1979 con el caso básico del modelo (Experimento 1), puede observarse que el patrón óptimo de cultivos predicho por el modelo asigna más tierra cultivada al trigo y al arroz (los cultivos alimenticios principales) y sustancialmente menos tierra al algodón y berseem [2]. Sin embargo, con un menor coeficiente de aversión al riesgo, el Experimento 2 genera un patrón de cultivo mas cercano al observado en relación a estos aspectos. Esto significa que el patrón actual de cultivo en Egipto, que esta orientado hacia la producción y exportación de los cultivos comerciales riesgosos, pero rentables, refleja un bajo grado de aversión al riesgo.

La ^{cantidad} /óptima de ganado del Experimento 1 es algo mayor que la observada en 1979. Quizas, esto se debe al hecho que en el modelo se utilizan precios internacionales y el precio internacional de la carne es mayor que el domestico. Una menor aversión al riesgo en el

Experimento 2, da una cantidad de ganado aun mayor.

El Experimento 3 esta diseñado para probar la estabilidad de los resultados del modelo. Se encontró que los resultados son estables. La única diferencia grande entre este experimento y el caso base, es que la producción de maíz para alimento animal ha aumentado drásticamente, en perjuicio del sorgo para alimento animal. Los otros niveles de actividad permanecen más o menos los mismos.

El experimento final (Experimento 3) es un intento de predecir la mejor forma de enfrentar los requerimientos alimentarios futuros de Egipto. Los resultados no sugieren ningún cambio grande en el patrón de cultivo del caso base, excepto que debería asignarse una mayor superficie a la caña de azúcar en el Egipto Medio y que en la producción de alimentos animales se debería cambiar de sorgo a maíz.

Notas

[1] Alternativamente, los costos pueden ser minimizados juntamente con la varianza. En este capítulo, siempre hablaremos de beneficios netos, pero todos los modelos pueden ser fácilmente reescritos en términos de costos netos.

[2] Berseem es el trébol egipcio.

Referencias

Roumasset, A.R., Boussard, J.M., and Singh, I., eds., Risk, Uncertainty, and Agricultural Development, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study (SEARCA) and Research in Agriculture and Agricultural development Council (ADC), 1979.

Sarris, A.H., "The Economics of International Grain Reserve Systems." Ph.D. Dissertation, Department of Economic., Massachusetts Institute of Technology, 1976.

_____, "Egyptian Food Security: An Optimization Approach," Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley, mimeo, 1983.

Valdès, A., and Konandreas, F., "Assessing Food Insecurity Based on National Aggregates in Developing Countries," in Valdès, A., ed., Food Security for Developing Countries, Westview Press, 1981.

Von Neumann, J. and Morgenstern, O., Theory of Games and Economic Behavior, 3rd edition, Princeton University Press, 1953.

Actual 1979 Level ^{a/} Optimal Level of Activity ^{b/} For ^{c/} Different Sets
of Assumptions in the Egyptian Agricultural Sector

Products	1979 actual level of activity	Optimal level of activity ^{a/}			
		Experiment 1 ^{b/}	Experiment 2 ^{c/}	Experiment 3 ^{d/}	Experiment 4 ^{e/}
thousand metric tons					
<u>Lower Egypt</u>					
Barley	80	0.0	0.0	0.0	0.0
Beans	75	0.0	0.0	0.0	0.0
Long berseem	1,246	60.1	440.0	61.6	27.2
Short berseem	775	109.4	345.4	107.6	59.3
Cotton	827	343.2	818.8	343.2	343.2
Flax	65	0.0	0.0	0.0	0.0
Groundnuts	20	0.0	0.0	0.0	0.0
Nili maize	150	0.0	0.0	0.0	0.0
Summer maize	944	568.2	1,304.7	416.1	372.6
Winter onions	7	0.0	237.8	0.0	0.0
Oranges	134	0.0	0.0	42.3	41.8
Nili potatoes	47	0.0	0.0	0.0	0.0
Summer potatoes	56	381.0	0.0	280.3	226.4
Rice	1,019	1,490.2	194.1	1,659.6	1,617.0
Sesame	3	0.0	0.0	0.0	0.0
Sugarcane	10	0.0	0.0	0.0	0.0
Nili tomatoes	49	1,005.4	1,089.5	945.2	1,032.4
Summer tomatoes	94	86.9	511.8	131.8	227.2
Winter tomatoes	64	0.0	0.0	0.0	0.0
Wheat	803	2,375.4	1,396.8	2,394.3	2,390.5

(Continued on next page.)

Product	1979 actual level of activity	Optimal level of activity ^{a/}			
		Experiment 1 ^{b/}	Experiment 2 ^{c/}	Experiment 3 ^{d/}	Experiment 4 ^{e/}
thousand metric tons					
<u>Middle Egypt</u>					
Barley	15	51.3	0.0	0.0	33.0
Beans	110	0.0	0.0	0.0	0.0
Long berseem	348	193.7	598.9	192.8	126.1
Short berseem	167	231.9	0.0	206.0	67.2
Cotton	222	42.4	42.4	42.4	42.4
Flax	3	0.0	0.0	0.0	0.0
Groundnuts	6	747.2	347.9	662.1	548.6
Nili maize	270	0.0	0.0	83.1	0.0
Summer maize	326	0.0	0.0	0.0	0.0
Winter onions	10	0.0	0.0	0.0	0.0
Oranges	14	0.0	0.0	0.0	0.0
Nili potatoes	25	144.1	0.0	130.7	285.4
Summer potatoes	13	149.4	0.0	149.4	129.4
Rice	17	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesame	2	0.0	0.0	0.0	0.0
Sorghum	48	0.0	0.0	0.0	0.0
Sugarcane	38	0.0	0.0	0.0	112.5
Nili tomatoes	34	185.3	406.9	184.3	130.1
Summer tomatoes	15	0.0	149.4	0.0	20.0
Winter tomatoes	49	0.0	0.0	0.0	0.0
Wheat	227	313.7	114.2	392.9	365.8
Soybeans	100	0.0	0.0	0.0	0.0

(Continued on next page.)

Table 9.1--continued.

Product	1979 actual level of activity	Optimal level of activity ^{a/}			
		Experiment 1 ^{b/}	Experiment 2 ^{c/}	Experiment 3 ^{d/}	Experiment 4 ^{e/}
thousand metric tons					
<u>Upper Egypt</u>					
Barley	12	0.0	0.0	0.0	0.0
Beans	65	0.0	0.0	0.0	0.0
Long berseem	152	45.2	309.1	45.6	31.3
Short berseem	90	87.0	0.0	77.0	66.9
Cotton	147	142.7	77.0	126.2	181.7
Groundnuts	4	0.0	0.0	0.0	0.0
Lentils	22	0.0	0.0	0.0	0.0
Nili maize	52	0.0	0.0	0.0	0.0
Summer maize	143	605.9	0.0	584.7	600.6
Winter onions	7	71.3	38.5	63.1	90.8
Oranges	12	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesame	32	0.0	0.0	0.0	0.0
Sorghum	345	0.0	0.0	0.0	0.0
Sugarcane	201	0.0	0.0	0.0	0.0
Nili tomatoes	5	20.9	381.8	48.4	21.3
Summer tomatoes	4	0.0	100.4	0.0	0.0
Winter tomatoes	15	0.0	0.0	0.0	0.0
Wheat	361	758.7	492.9	783.0	714.1

(Continued on next page.)

Table 9.1--continued.

Product	1979 actual level of activity	Optimal level of activity ^{a/}			
		Experiment 1 ^{b/}	Experiment 2 ^{c/}	Experiment 3 ^{d/}	Experiment 4 ^{e/}
thousand metric tons					
<u>All of Egypt</u>					
Animal stock	1	1.1	1.18	1.11	1.11
Wheat for feed	40	0.0	0.00	0.00	0.00
Maize for feed	1,387	1,353.4	0.00	2,938.70	2,220.70
Barley for feed	74	0.0	0.00	0.00	0.00
Sorghum for feed	430	1,917.9	4,085.80	0.00	0.00
Soybeans for feed	31	0.0	0.00	0.00	0.00
Soybeans for crushing	93	207.9	0.00	350.70	0.00

^{a/} Units for activity level are thousand feddans for crop products, thousand metric tons for feeds (wheat, maize, barley, sorghum, soybeans, and soybeans for crushing), and no units for animal stock.

^{b/} Base case; assumes national coefficient of aversion to international risks (ϕ) of .01.

^{c/} Same as (b) except that $\phi = .001$.

^{d/} Same as (b) except that experiment assumes a 10 percent increase in expected international price of oranges, sorghum, and sugar and a 10 percent decline in expected international price of potatoes and groundnuts.

^{e/} Experiment is an examination of optimal crop pattern for 1985. Assumes that per capita annual growth will be 1 percent in income, 2.3 percent in population, and 2 percent in mechanical tractor availability.

Source: Lamm (1983)

A P E N D I C E S

MODELOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION
DE POLITICAS DE PRECIOS AGRICOLAS

APENDICES *

-
- I.1 Elaboración y Uso de Indices Ponderados (Laspeyre y Paasche)
 - I.2 Términos de Intercambio e Indices de Productividad
 - I.3 Aplicación del Concepto de Derivada al Análisis de Funciones
 - 1.4 Detalle de la Deducción del Índice Geométrico de Productividad de Solow
 - 1.5 Explicación Suplementaria sobre la Función de Producción del Tipo de "Cobb-Douglas"
 - II Explicación Suplementaria sobre la Derivación y Estimación de Algunas Funciones de Demanda Usuales
 - II.A Modelo Simple de Función Unica de Demanda de un Producto Especifico
 - II.B Modelo Básico del Comportamiento del Consumidor
 - II.C Nota sobre el Uso de "Aproximaciones de Primer y Segundo Orden" para Derivar Funciones de Interés en Economía
 - III.1 Derivación de la Oferta de Productos y Demanda de Insumos mediante la Función de Ganancia
 - III.2 Detalle de la Derivación de la Forma Reducida de dos Modelos "Nerlovianos"
 - V. Digresión sobre la Solución de Problemas de Programación Lineal
 - VI. Acerca de las Decisiones de Producción y de Consumo de Familias Campesinas

* Los apéndices, antes del título, tienen un numeral romano que es el mismo del capítulo al cual se refieren específicamente. Además, en ellos las referencias al texto principal se hacen indicando la sección pertinente del capítulo correspondiente. Lógicamente, también se hacen referencias entre apéndices.

APENDICE I.1ELABORACION Y USO DE INDICES PONDERADOS (LASPEYRE Y PAASCHE)

Con el fin de facilitar la comprensión del trabajo con índices, particularmente en el diseño y aplicación de fórmulas de sustentación de precios, se presentan a continuación algunos ejemplos hipotéticos simples. La información del Cuadro I.1 es, desde luego hipotética, aunque incidentalmente, las cifras incluidas para el arroz y las habichuelas se han tomado de estadísticas reales de la República Dominicana. Como podrá observarse, con el objeto de simplificar los ejemplos, sólo se manejan dos productos agrícolas en dos años; pero en un caso real, la misma forma de operar es extensiva a cuantos productos y períodos sean necesarios. Lo mismo se aplicaría al Sector Industrial, para el cual sólo se presentan unos totales supuestos. Nótese que en el trabajo con números índices, la explicitación de las unidades de medida no es necesaria, aunque la coherencia de ellas entre los períodos considerados es indispensable. Lógicamente, al momento de derivar consideraciones de política referidas al mundo real, será necesario manejar las unidades de medida pertinentes.

Utilizando la fórmula $E=Y_t/Y_0$, de la Sección 3.1, para nuestro ejemplo simple en que el sector agropecuario sólo produce arroz y habichuelas, tendríamos:

$$E = \frac{Y_t}{Y_0} = \frac{p_t q_t}{p_0 q_0} = \frac{76}{44} > 1$$

por lo tanto se podría decir que el ingreso en dinero del sector agropecua-

CUADRO I.1

DATOS HIPOTETICOS PERTINENTES A LOS SECTORES AGROPECUARIOS
E INDUSTRIAL DE UNA ECONOMIA

		ARROZ ^{a)}	HABICHUELA ^{a)}	TOTAL SECTOR A (AGROPECUARIO)	TOTAL SECTOR I (INDUSTRIAL)
Base (1973)	"o"				
	Tierra (K_0)	15.79	5.66	21.45	
	Trabajo (L_0)			1.00	
	Rendimiento (q_0/K_0)	2.48	1.13		
	Producción (q_0)	3.916	0.640		10
	Precio del Producto (p_0)	8.49	16.37		10
Actual (1978)	"t"				
	Tierra (K_t)	16.82	4.99	21.81	
	Trabajo (L_t)			1.00	
	Rendimiento (q_t/K_t)	2.99	1.17		
	Producción (q_t)	5.031	0.584		15
	Precio del Producto (p_t)	11.74	28.96		20
	$p_0 q_t$	42	10	52	
	$p_0 q_0$	33	11	44	100
	$p_t q_t$	59	17	76	
	$p_t q_0$	46	19	65	200

a) Los datos para el arroz y la habichuela fueron tomados de estadísticas oficiales de la República Dominicana (Plan de Desarrollo Agropecuario 1980-1982, SEA, Santo Domingo, Agosto, 1979). Las unidades de medida son: Tierra, cientos de miles de tareas (1 hectarea = 15.9 tareas). Rendimiento, quintales de 100 libras por tarea. Producción, millones de quintales de 100 libras. Precios, pesos por quintal de 100 libras.

rio ha aumentado.

Supongamos ahora que, en vez de tratarse de producción agrícola, las cifras se refieren a consumo, ya sea de una persona, familia, grupo de ciertos ingresos, etc. (q = consumo). Entonces, el consumidor tendrá normalmente más bienestar en el período "t" que lo que tenía en el "o", si:

$p_t q_o < p_t q_t$, lo que se cumple en el ejemplo, puesto que

$65 < 76$. Al igual que en la Sección 3.1 esta conclusión la podemos relacionar con los índices de Paasche y Laspeyre:

$$\text{Paasche}_Q = \frac{p_t q_t}{p_t q_o} = \frac{76}{65}, \text{ es decir, } P_Q > 1$$

$$\text{Laspeyre}_P = \frac{p_t q_o}{p_o q_o} = \frac{65}{44} \text{ y como } \frac{65}{44} < \frac{76}{44} = E, L_P < E$$

APENDICE I.2TERMINOS DE INTERCAMBIO E INDICES DE PRODUCTIVIDAD

En la Sección 3.1 se definen los términos de intercambio neto o de mercancías como:

$$T_t = \frac{P_{At}}{P_{It}}$$

y para nuestro ejemplo simple, cuyos datos estadísticos relevantes se presentan en el Cuadro I.1, se tiene:

$$T_t = \frac{\frac{p_t q_o}{p_o q_o} \text{ "A" }}{\frac{p_t q_o}{p_o q_o} \text{ "I" }} = \frac{\frac{65}{44}}{\frac{200}{100}} = \frac{65}{88} < 1$$

es decir, los términos de intercambio neto de nuestro sector agropecuario hipotético se habrían deteriorado en el período "t" en relación al σ . El nivel de precios de paridad para nuestro sector se definiría como:

$$P_{At} = P_{Ao} \left(\frac{P_{It}}{P_{Io}} \right),$$

que en nuestro ejemplo se podría plantear como

$$P_{At} = (p_t q_o) = p_o q_o \left(\frac{p_t q_o}{p_o q_o} \text{ "I" } \right) = 44 \times \frac{200}{100} = 88$$

Si se propugnara fijar un precio del arroz lo suficientemente alto, en el período "t", como para mantener exactamente los términos de inter-

cambio neto al nivel del período "σ", él se podría determinar mediante la expresión

$$P_{At} = p_t q_0 = 88 = (p_{xt} q_{x0}) \text{ "Arroz" } + (p_t q_0) \text{ "Habichuelas",}$$

es decir,

$$88 - (p_t q_0) \text{ "H" } = p_{xt} q_{x0} \text{ "A"}$$

$$p_{xt} = \frac{88 - (p_t q_0)}{q_{x0}}$$

$$p_{xt} = \frac{88 - 19}{3.916} = 17.62 \text{ (precio necesario del arroz para mantener los términos de intercambio neto)}$$

Es necesario hacer notar que en el caso anterior sólo se han considerado los precios (ponderados por las cantidades) y tal como se indica en la Sección 3.1, no se han tomado en cuenta los cambios en productividad. Por lo tanto es interesante ampliar el ejemplo aunque todavía con cifras y supuestos muy simples, para incluir el efecto del cambio en la productividad del sector agropecuario. Para ello se podría utilizar la fórmula:

$$\frac{P_A}{P_I} \cdot \pi_A = \text{Indice factorial simple de los términos de intercambio,}$$

para cuya aplicación se necesitaría una medición de π_A , un índice de productividad agropecuaria. En la Sección 3.2 se deriva y presenta, entre otras, la fórmula

$$\pi = \frac{Q}{r_0 K + w_0 L} = \frac{Q/Q_0}{\frac{r_0 K_0}{Q_0} (K/K_0) + \frac{w_0 L_0}{Q_0} (L/L_0)}$$

Además de utilizar los datos del Cuadro I.1, supóngase que el capital (K) se puede medir por la cantidad de tierra utilizada y que el trabajo (L) permanece constante entre los dos períodos. También supóngase que los factores (K y L) participan igualmente en el producto del año base: esto es,

$$w_0 L_0 = r_0 k_0 = p_0 q_0 / 2, \text{ es decir: } w_0 = (44/2) = 22$$

$$\text{y: } r_0 = (44/2)/21.4 = 1.03$$

reemplazando en la fórmula:

$$\pi = \frac{q_t p_t}{r_0 K + w_0 L} = \frac{76}{1.03 \times 21.81 + 22 \times 1} = \frac{76}{44.4} = 1.71$$

Si ahora corregimos nuestro cálculo del índice de intercambio neto, $T_t = 65/88$, multiplicándolo por 1.71, tenemos:

$$T_t \cdot \pi = \frac{65}{88} \times 1.71 = 1.26 > 1$$

El resultado anterior podría indicar que los términos de intercambio del sector han mejorado, pero tampoco se podría concluir esto con seguridad por cuanto no se tomó en cuenta el cambio en la productividad del sector industrial.

APENDICE I.3APLICACION DEL CONCEPTO DE DERIVADA AL ANALISIS DE FUNCIONES

En este apéndice se da una explicación abreviada e intuitiva (no rigurosa) de la aplicación del concepto de derivada al análisis de diversas características de funciones (ecuaciones), tales como tasas de cambio (que también se expresan como elasticidades) y puntos máximos o mínimos.

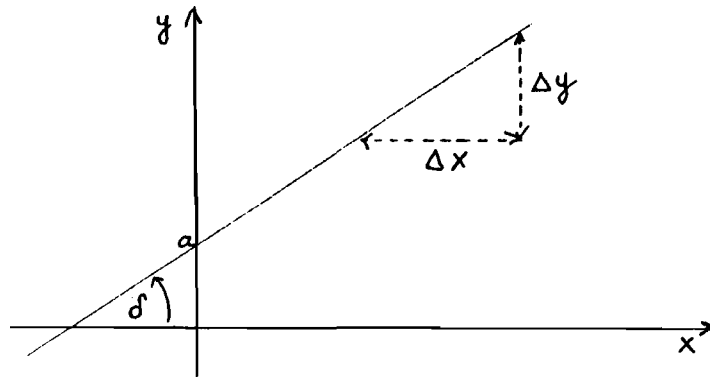


Gráfico I.1: $y = f(x) = a + \frac{\Delta y}{\Delta x} x$

En el gráfico I.1 se observa una línea recta que corta al eje de las x (abscisas) con un ángulo δ e intercepta al eje de las y (ordenadas) en el punto a. Entonces,

$\Delta y / \Delta x$ = incremento de y o distancia vertical dividida por el incremento de x o distancia horizontal.

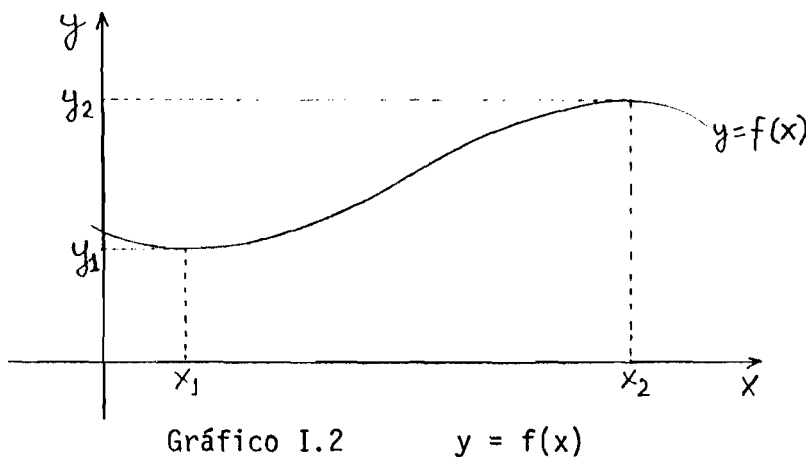
También,

$\Delta y / \Delta x$ = tangente de δ = tangente o pendiente de la línea
 $y = a + \frac{\Delta y}{\Delta x} x$.

Ahora bien, cuando el incremento o "cambio" de la variable independiente (por ej. x) que estamos considerando es infinitamente pequeño, o sea que tiende a ser igual a cero pero sin llegar a serlo, $\Delta y/\Delta x$ es igual a la derivada de y con respecto a x . La notación matemática es:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx} = \text{derivada de } y \text{ con respecto a } x.$$

Como es lógico, todos los puntos de la línea del Gráfico I.1, o los de cualquier línea recta específica, tienen la misma pendiente o derivada, esto es, no varía para los diferentes valores de x e y . Sin embargo, como podrá intuirse en el Gráfico I.2, en el caso de líneas curvas, la derivada (o pendiente) cambia entre cada punto y los contiguos sobre la línea.



También podrá observarse (Gráfico I.2) que en los puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) , la curva se hace horizontal con respecto al eje de las x , esto es, tiene una pendiente igual a cero y por lo tanto, en esos puntos, la derivada $dy/dx = 0$ ($f'(x)=0$). Obsérvese que los puntos donde $dy/dx = 0$ son los puntos mínimo y máximo de la curva. En este hecho se basa,

entre otros, un método muy útil para determinar los valores de las variables que hacen mínima o máxima una función. Esto es, para maximizar (un beneficio por ejemplo) o minimizar (un costo por ejemplo) una función, mediante el expediente de fijar el valor de su derivada igual a 0 y resolver entonces o encontrar los valores de las variables. Esta fijación de la derivada igual a 0 es lo que se llama "Condición(es) de Primer Orden".

La(s) "Condición(es) de Segundo Orden", que se basan en características de la segunda derivada ($f''(x)$) de una función (derivada de la derivada de una función), permite(n) asegurarse de si los puntos donde se cumple que $dy/dx = 0$ (condición(es) de primer orden) son mínimos o máximos, o corresponden a otra singularidad de la línea.

También podrá fácilmente intuirse que $\Delta y/\Delta x$ puede ser interpretada como la razón o tasa de cambio de una función, ya sea como tasa de cambio promedio sobre el "tramo" Δx , o como tasa instantánea de cambio cuando Δx se aproxima a cero y por lo tanto $\Delta y/\Delta x = dy/dx =$ derivada de la función con respecto a x .

Este concepto tiene múltiples aplicaciones en economía, a modo de ejemplo considérese el caso de las elasticidades:

Sea E_{yx} = elasticidad de y con respecto a x , esto es,

$$E_{yx} = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}},$$

es decir, se puede definir a la elasticidad como a la razón entre los cambios proporcionales de las variables involucradas. Podrá observarse que el valor calculado dependerá en parte si para las proporciones se utilizan, por ejemplo, valores iniciales, medios o finales. Esta dificultad se evita cuando se considera que Δx tiende hacia cero y por lo tanto podemos escribir:

$$E_{yx} = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}} = \frac{x}{y} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$$

Esto es, E_{yx} , es igual a la razón de x con relación a y , multiplicada por la derivada de y con relación a x . Obsérvese que las elasticidades son independientes de las unidades en las cuales se miden las variables, ya que su definición esta dada en términos de cambios proporcionales, los cuales son necesariamente independientes de las unidades de medición.

Las explicaciones anteriores, que se han referido al caso de una función con sólo dos variables (x e y), son totalmente generalizables al caso de funciones con más de dos variables. Aunque una descripción gráfica de este último caso sería extremadamente compleja, si no imposible, su comprensión intuitiva se facilita si se tiene en cuenta que las diferencias con el caso simple, de funciones con dos variables, residen más en la mecánica operacional que en el orden conceptual.

Por el mismo proceso de generalización intuitiva, se podrá ver también la validez de la aplicación del cálculo diferencial (manipulación de derivadas) en el trabajo con sistemas de ecuaciones (funciones) simultáneas (interdependientes).

APENDICE I.4DETALLE DE LA DEDUCCION DEL INDICE GEOMETRICO
DE PRODUCTIVIDAD DE SOLOW

En la Sección 3.2, a partir de la función de Cobb-Douglas, primero se obtiene el diferencial total con respecto al tiempo. Esta operación es similar a la de obtención de derivada y para su explicación se utilizarán argumentos y reglas operacionales que pueden aceptarse en el contexto de ese proceso (véase el Apéndice I.3). Así, partiendo de la función de producción del tipo de Cobb-Douglas:

$$Q = \eta \cdot f(x,L) = \eta \cdot K^\alpha \cdot L^\beta,$$

tomemos el diferencial total con respecto al tiempo. Esto es, el diferencial de la variable dependiente Q (producción) con respecto al tiempo es igual a la suma de los diferenciales parciales con respecto al tiempo de cada una de las variables de las cuales Q depende, es decir,

$$dQ = K^\alpha L^\beta \frac{D\eta}{Dt} dt + \eta L^\beta \alpha K^{\alpha-1} \frac{DK}{Dt} dt + \eta K^\alpha \beta L^{\beta-1} \frac{DL}{Dt} dt .$$

Para incrementos de tiempo seleccionados arbitrariamente, se puede utilizar la equivalencia $dt = Dt = \Delta t$.

Reescribiendo y transformando la ecuación diferencial anterior tenemos:

$$\frac{dQ}{\Delta t} = K^{\alpha} L^{\beta} \frac{D\pi}{\Delta t} + \pi L^{\beta} \alpha K^{\alpha-1} \frac{DK}{\Delta t} + \pi K^{\alpha} \beta L^{\beta-1} \frac{DL}{\Delta t} ,$$

o en la notación de la Sección 3.2:

$$\dot{Q} = K^{\alpha} L^{\beta} \dot{\pi} + \pi L^{\beta} \alpha K^{\alpha-1} \dot{K} + \pi K^{\alpha} \beta L^{\beta-1} \dot{L} .$$

Intuitivamente, para cualquier variable x se puede observar que $\frac{dx}{\Delta t}$, $\frac{DX}{\Delta t}$ o \dot{x} es el cambio que se produce en x cuando el tiempo se incrementa en Δt , esto es, $\Delta x = x_t - x_{t-1}$, por lo que podemos escribir:

$$\Delta Q = K^{\alpha} L^{\beta} \Delta \pi + \pi L^{\beta} \alpha K^{\alpha-1} \Delta K + \pi K^{\alpha} \beta L^{\beta-1} \Delta L ,$$

multiplicando por $\frac{1}{Q} = \frac{1}{\pi K^{\alpha} L^{\beta}}$,

tenemos,

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{K^{\alpha} L^{\beta} \Delta \pi}{\pi K^{\alpha} L^{\beta}} + \frac{\pi L^{\beta} \alpha K^{\alpha-1} \Delta K}{\pi K^{\alpha} L^{\beta}} + \frac{\pi K^{\alpha} \beta L^{\beta-1} \Delta L}{\pi K^{\alpha} L^{\beta}}$$

y después de las simplificaciones y ordenamiento del caso, queda como:

$$\frac{\Delta \pi}{\pi} = \frac{\Delta Q}{Q} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - \beta \frac{\Delta L}{L} ,$$

que relaciona el cambio en el índice de productividad con los cambios en la producción, los cambios en los factores de producción (K y L) y con las elasticidades de la producción con respecto a los factores (α y β).

APENDICE I.5EXPLICACION SUPLEMENTARIA SOBRE LA FUNCION DE PRODUCCION DEL TIPO DE
"COBB-DOUGLAS"

(Véase también la Sección 5 del Capítulo III del texto).

Esta función de producción tiene la forma general:

$$Q = AK^{\alpha}L^{\beta},$$

donde A es una constante positiva y α y β son fracciones positivas.

La función de producción de Cobb-Douglas se utiliza mucho como modelo de las relaciones reales y observables que se dan entre las variables Q (producción), K (Capital) y L (Trabajo) $\frac{1}{\lambda}$ veces, alguna(s) otra(s) variable(s) adicional(es), como es el caso de π en la medición del índice de productividad de Slow.

Esta función de producción tiene una serie de propiedades matemáticas, que la hacen ~~ser~~ muy conveniente para fines de deducir, hipotéticamente y de estimar, empíricamente, las relaciones existentes entre las variables en cuestión. En este sentido cabe señalar, entre otras propiedades de esta función, que:

1) Es homogénea de grado $(\alpha + \beta)$. En el caso especial en que $(\alpha + \beta) = 1$, es "lineal homogénea". Cuando $\alpha + \beta = 1$ y si se supone que cada factor

(K y L) es pagado por el monto de su producto marginal, las participaciones relativas del producto total que ingresan (o se acreditan) a los factores serán:

para K: $\frac{K(DQ/DK)}{Q} = \alpha,$

y para L: $\frac{L(DQ/DL)}{Q} = 1 - \alpha = \beta$

Esta propiedad fue utilizada en la última parte de la deducción del índice de productividad de Solow, en la Sección 3.2 del texto.

2) A partir de $\frac{K(DQ/DK)}{Q} = \alpha,$ escribimos,

$$\frac{DQ}{DK} = \alpha \frac{Q}{K}, \text{ es decir, } \alpha = \frac{DQ}{DK} \frac{K}{Q} = \frac{\frac{DQ}{Q}}{\frac{DK}{K}} = \text{elasticidad.}$$

O sea que α y β son también las elasticidades de Q (variable dependiente) con respecto a K y L (variables independientes) respectivamente.

3) Su transformación logarítmica, esto es,

$$\log Q = a + \alpha \log K + \beta \log L,$$

asume la forma de una línea logarítmica doble (véase su inclusión entre las formas de la curva de Engel en la Sección 3 del capítulo II), que le da una forma hipotética muy conveniente para la estimación directa de los coefi-

cientes (A , α y β), mediante la utilización del modelo de regresión múltiple. Esto es, se asume que la variable dependiente (en nuestro caso Q , medida por $\log Q$) es una función (estimable) lineal de una serie de variables independientes (K y L , también medidas por sus logaritmos en este caso) y de un vector de errores o residuos (un error o residuo por cada observación).

APENDICE IIEXPLICACION SUPLEMENTARIA SOBRE LA DERIVACION Y ESTIMACION DE ALGUNAS
FUNCIONES DE DEMANDA USUALES.II.A. MODELO SIMPLE DE FUNCION UNICA DE DEMANDA DE UN PRODUCTO ESPECIFICO.

En la Sección 1 (Capítulo II) se presenta la siguiente ecuación de demanda:

$$\log q_i = a_i + E_i \log \frac{P_i}{P} + \eta_i \log \frac{m}{P} + b \log t.$$

Ella puede considerarse como la transformación logarítmica de la ecuación primaria,

$$q_i = A \left(\frac{P_i}{P}\right)^{E_i} \left(\frac{m}{P}\right)^{\eta_i} t^b$$

Como se recordará (véase el Apéndice I.5 y la Sección 5 del Capítulo III), la ecuación anterior tiene la misma forma algebraica de la función de Cobb-Douglas. Por lo tanto, ella es bastante conveniente desde el punto de vista de la estimación e interpretación de sus coeficientes. Nótese que los coeficientes E_i y η_i representan respectivamente las elasticidades de precio y de ingreso (o de gasto) de la cantidad demandada, en forma homóloga a como α y β son las elasticidades de Q (producción u oferta) con respecto a los factores K y L .

II.B. MODELO BASICO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR.

En la Sección 2.1 se desarrolla el modelo básico del consumidor partiendo de una función de utilidad a ser maximizada, dentro de un determinado presupuesto total de gastos (que es igual al ingreso). Específicamente, se tiene:

$$\text{Utilidad} = u(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

$$\text{Restricción presupuestaria} = m = p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_nq_n = \sum p_iq_i$$

que se puede expresar como: $\sum p_iq_i - m = 0$

Este problema puede replantearse en términos de una función de utilidad "ampliada" a ser maximizada, en que se incorporan tanto la función de utilidad como la restricción presupuestaria. Así se tiene:

$$Z = u(q_1, q_2, \dots, q_n) - \lambda (\sum p_iq_i - m)$$

Nótese que la única diferencia entre esta función "Z" y la función de utilidad inicial "u", es la agregación de un término (restricción) que es igual a cero. Por lo tanto, si se maximiza "Z" también se maximiza "u".

Derivando esta función de utilidad "ampliada" (Z) con respecto a las variables q_i y a λ , se obtienen las $(n + 1)$ condiciones de primer orden para maximizarla (véase el Apéndice I.3). Es decir, los derivados parciales de Z con respecto a las q_i y a λ ($\frac{\partial Z}{\partial q_i}$ y $\frac{\partial Z}{\partial \lambda}$), igualadas a cero. Pero como las q_i dependen a su vez de los precios (p_i) y del ingreso (m), los

derivadas parciales de las q_i con respecto a cada uno de los precios y al ingreso, entran como variables en este sistema de ecuaciones (condiciones de primer orden). Por lo tanto, la resolución del sistema determina un conjunto de n ($i = 1, 2, \dots, n$) ecuaciones de demanda,

$$q_i = q_i(p_1, p_2, \dots, p_n, m),$$

las cuales contendrán n parámetros de ingreso y n^2 parámetros de precios. Mediante estos parámetros o elasticidades se describe la estructura de la demanda.

Si por ejemplo, se están considerando sólo 10 productos, los parámetros a estimar serían 10 elasticidades de ingreso, más 100 elasticidades de precio (10 elasticidades con respecto al propio precio y 90 elasticidades cruzadas con respecto a los demás precios).

En el resto de la Sección 2.1 se explica que la teoría del consumidor, además de haber servido para plantear el problema de maximización de la utilidad que a su vez permite derivar las funciones de demanda, posibilita reducir el número de parámetros a estimar. Esto es, la misma teoría impone o permite inferir una serie de características o relaciones de los parámetros a estimar, o sea que estimando una fracción de ellos, se puede ⁱⁿferir el resto.

Si a las restricciones provenientes de la teoría misma del consumidor, se agregan otras, que han sido deducidas fundamentalmente de las experiencias

empíricas acumuladas, se puede reducir aún más el número de parámetros que deben ser estimados para describir la estructura de la demanda en determinados casos.

Así, por ejemplo, en la Sección 4.1 (Capítulo II) se presenta el modelo de comportamiento del consumidor llamado "Sistema Lineal de Gasto". La derivación de funciones de demanda (SLG) a partir de él difiere del caso del modelo básico discutido debido a las fuertes restricciones adicionales que se le han incorporado. Esto hace más factible la estimación de las funciones de demanda, siempre que se disponga de la información y facilidades computacionales adecuadas y de que las restricciones que incorpora el modelo no difieran demasiado de la situación que se desea estudiar.

II.C. NOTA SOBRE EL USO DE LAS "APROXIMACIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN" PARA DERIVAR FUNCIONES DE INTERES EN ECONOMIA.

En la Sección 4.2 (Capítulo II) se presenta el modelo del "sistema casi ideal de demanda" (SCID). E_{λ}^{te} es un tipo de aproximación que actualmente se usa bastante en economía para facilitar la estimación empírica de coeficientes de demanda, producción, utilidad del consumidor, etcétera.

Estas aproximaciones se basan en la teoría de la dualidad, cuya principal ventaja es que permite derivar sistemas de ecuaciones de demanda, que son coherentes con la conducta maximizadora o minimizadora de un consumidor o productor, simplemente por diferenciación (derivación) de una función, sin tener que resolver explícitamente un problema de maximización o minimi-

zación restringida. Esta teoría establece en general que dada una de las funciones a que se aplica, bajo ciertos supuestos de "regularidad" de la misma, existe una correspondiente "función dual" que puede ser singularmente (inequívocamente) determinada.

Los casos más importantes en que se aprovecha la existencia de dualidad, esto es, en que se pueden utilizar aproximaciones derivadas de la función dual, para estimar en forma más expedita las relaciones económicas (coeficientes) que interesan, son los siguientes:

1. Dualidad entre las funciones de costos unitarios y las funciones de producción.

2. Dualidad entre funciones directas e indirectas de utilidad.

3. Dualidad entre la función de ganancias y la función de "transformación", que relaciona insumos y productos múltiples dentro de un contexto tecnológico específico. A partir de la función de ganancias se pueden derivar funciones de demanda de los insumos y funciones de oferta de los productos.

APENDICE III.1DERIVACION DE LA OFERTA DE PRODUCTOS Y DEMANDA DE INSUMOS MEDIANTE LA
FUNCION DE GANANCIA.

Tal como en la Sección 1 (Capítulo III) y utilizando la misma notación, se parte del "programa" del productor dado por:

$$(1) \text{ Maximizar } p'q - r'x,$$

$$(2) \text{ Circunscrito por la función de producción (o de transformación) } h(q,x,z)=0$$

Para su solución, este programa se puede replantear como una función objetivo "ampliada" (véase también el Apéndice II.B), que el productor trata de maximizar:

$$(3) F = p'q - r'x + \lambda h(q,x,z)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$(4.a) \frac{\partial F}{\partial q} = p' + \lambda \frac{\partial h}{\partial q} = 0, \text{ o sea, } \lambda = - \frac{p'}{\frac{\partial h}{\partial q}}$$

$$(4.b) \frac{\partial F}{\partial x} = - r' + \lambda \frac{\partial h}{\partial x} = 0, \text{ o sea, } \lambda = \frac{r'}{\frac{\partial h}{\partial x}}$$

$$(4.c) \frac{\partial F}{\partial \lambda} = h(q,x,z) = 0$$

por sustitución en (4.a) (la primera condición) a partir de (4.b) (la segunda) se tiene:

$$(5) \quad p' + \frac{r'}{\frac{\partial h}{\partial x}} \frac{\partial h}{\partial q} = 0$$

de donde se deduce que

$$(6) \quad r' \frac{\partial h}{\partial q} = - p' \frac{\partial h}{\partial x} ,$$

es decir,

$$(7) \quad \frac{r'}{p'} = - \frac{\frac{\partial h}{\partial x}}{\frac{\partial h}{\partial q}}$$

Resolviendo esta última expresión conjuntamente con la tercera condición de primer orden (4.c) se determinaron las incógnitas q^* y x^* (niveles óptimos de los productos y de los insumos) como funciones de p , r y z , esto es

$$(8) \quad x^* = x(p, r, z)$$

$$(9) \quad q^* = q(p, r, z)$$

Por lo tanto, el nivel máximo de ganancia será:

$$(10) \quad P = p'q^* - r'x^*,$$

derivando ⁽¹⁰⁾ con respecto al precio de los productos y de los insumos, se obtienen:

$$(11) \quad \frac{\partial P}{\partial p^r} = q^*,$$

$$(12) \quad \frac{\partial P}{\partial r^r} = -x^*$$

Sustituyendo por las funciones que determinan q^* y x^* {(8) y (9)} (niveles óptimos de los productos y de los insumos), se tienen:

$$(13) \quad \frac{\partial P}{\partial p^r} = q(p, r, z),$$

$$(14) \quad \frac{\partial P}{\partial r^r} = -x(p, r, z),$$

que son las funciones de oferta de los productos y de demanda de los insumos.

APENDICE III.2DETALLE DE LA DERIVACION DE LA FORMA REDUCIDA DE DOS MODELOS "NERLOVIANOS"

Siguiendo la explicación y utilizando la misma notación de la Sección 2 (Capítulo III) del texto, se tiene:

$$(3.6) \quad A_t^{**} = a_0 + a_1 P_t^{**} + a_2 Z_t + u_t$$

$$(3.7) \quad A_t - A_{t-1} = \delta(A_t^{**} - A_{t-1})$$

$$(3.8) \quad P_t^{**} = P_{t-1}$$

sustituyendo (3.6) en (3.7) se tiene:

$$(3.7.1) \quad A_t - A_{t-1} = \delta(a_0 + a_1 P_t^{**} + a_2 Z_t + u_t - A_{t-1})$$

sustituyendo (3.8) en (3.7.1), se tiene

$$(3.7.2) \quad A_t - A_{t-1} = \delta(a_0 + a_1 P_{t-1} + a_2 Z_t + u_t - A_{t-1})$$

y reordenando se tiene:

$$A_t = \delta a_0 + \delta a_1 P_{t-1} + \delta a_2 Z_t + \delta u_t - \delta A_{t-1} + A_{t-1}$$

$$A_t = \delta a_0 + \delta a_1 P_{t-1} + \delta a_2 Z_t + \delta u_t + (1-\delta) A_{t-1}$$

$$(3.9) \quad A_t = b_0 + b_1 A_{t-1} + b_2 P_{t-1} + b_3 Z_t + v_t \quad (\text{"Forma Reducida"})$$

donde:

$$b_0 = \delta a_0, \quad b_1 = 1 - \delta, \quad b_2 = \delta a_1, \quad b_3 = \delta a_2 \quad \text{y} \quad v_t = \delta u_t.$$

Quando el precio permanece fijo en los períodos subsiguientes y eventualmente, a largo plazo, los agricultores alcanzan la superficie cultivada deseada, se tiene que $A_t = A_{t-1}$ y (3.9) se puede reescribir como:

$$A_t(1-b_1) = b_0 + b_2 P_{t-1} + b_3 Z_t + v_t$$

$$A_t = \frac{b_0}{1-b_1} + \frac{b_2}{1-b_1} P_{t-1} + \frac{b_3}{1-b_1} Z_t + \frac{v_t}{1-b_1}$$

$$A_t = \frac{b_0}{1-b_1} + \frac{\delta a_1}{1-(1-\delta)} P_{t-1} + \frac{b_3}{1-b_1} Z_t + \frac{v_t}{1-b_1}$$

$$(3.9.1) \quad A_t = \frac{b_0}{1-b_1} + a_1 P_{t-1} + \frac{b_3}{1-b_1} Z_t + \frac{v_t}{1-b_1}$$

En (3.9.1) se observa que el coeficiente de ajuste en la superficie cultivada, a largo plazo, por cambio en el precio, es igual a a_1 (parámetro estructural).

Para hacer la función de expectativas, que en el caso anterior fue definida por (3.8), menos restrictiva, aunque esto significa complicar

al λ^{σ} el modelo, se la puede definir como:

$$(3.13) \quad P_t^{**} - P_{t-1}^{**} = \beta(P_{t-1} - P_{t-1}^{**})$$

Reordenando (3.13) se obtiene:

$$(3.13.1) \quad P_t^{**} = \beta P_{t-1} + P_{t-1}^{**} (1-\beta)$$

Sustituyendo (3.13.1) en (3.7.1)

$$(3.7.3) \quad A_t - A_{t-1} = \delta(a_0 + a_1 (\beta P_{t-1} + P_{t-1}^{**} (1-\beta))) + a_2 Z_t + u_t - A_{t-1}$$

Reordenando (3.7.3):

$$(3.7.4) \quad A_t = \delta a_0 + \delta a_1 \beta P_{t-1} + \delta a_1 P_{t-1}^{**} (1-\beta) + \delta a_2 Z_t + \delta u_t + A_{t-1} (1-\delta)$$

Disminuyendo (3.7) en un período y reordenando se obtiene:

$$(3.7.5) \quad A_{t-1}^{**} = \frac{A_{t-1} - A_{t-2}(1-\delta)}{\delta}$$

Disminuyendo (3.6) en un período se tiene:

$$(3.6.1) \quad A_{t-1}^{**} = a_0 + a_1 P_{t-1}^{**} + a_2 Z_{t-1} + u_{t-1}$$

Sustituyendo (3.6.1) en (3.7.5) se obtiene:

$$(3.7.6) \quad A_{t-1} = \delta a_0 + \delta a_1 P_{t-1}^{**} + \delta a_2 Z_{t-1} + \delta u_{t-1} + A_{t-2}(1-\delta)$$

Despejando P_{t-1}^{**} en (3.7.6) se tiene,

$$(3.7.7) \quad P_{t-1}^{**} = \frac{A_{t-1} - \delta a_0 - \delta a_2 Z_{t-1} - \delta u_{t-1} - A_{t-2}(1-\delta)}{\delta a_1}$$

Despejando P_{t-1}^{**} en (3.7.4) se tiene,

$$(3.7.8) \quad P_{t-1}^{**} = \frac{A_t - \delta a_0 - \delta a_1 \beta P_{t-1} - \delta a_2 Z_t - \delta u_t - A_{t-1}(1-\delta)}{(\delta a_1)(1-\beta)}$$

Igualando (3.7.7) y (3.7.8), simplificando y reordenando, se obtiene:

$$(3.14) \quad A_t = \delta \beta a_0 + ((1-\beta) + (1-\delta)) A_{t-1} - (1-\delta)(1-\beta) A_{t-2} + \delta \beta a_1 P_{t-1}^{**} + \\ \delta a_2 Z_t - \delta(1-\beta) a_2 Z_{t-1} + \delta u_t - \delta(1-\beta) u_{t-1}$$

donde:

$$c_0 = \delta \beta a_0$$

$$c_1 = (1-\beta) + (1-\delta)$$

$$c_2 = - (1-\delta)(1-\beta)$$

$$c_3 = \delta\beta a_1$$

$$c_4 = \delta a_2$$

$$c_5 = -\delta(1-\beta)a_2$$

$$v_t = \delta u_t - \delta(1-\beta)u_{t-1}$$

Las ecuaciones (3.9) y (3.14) son las "formas reducidas" de los dos modelos Nerlovianos que se discuten en la Sección 2 y son los que se usan para estimar empíricamente los parámetros.

APENDICE VDIGRESION SOBRE LA SOLUCION DE PROBLEMAS DE PROGRAMACION LINEAL

En la Sección V.2 se examinó un problema PL (de programación lineal) para una ~~línea~~^{finca} pequeña y se determinó la solución óptima mediante el método gráfico. Sin embargo, este método es práctico sólo cuando se trata de dos productos, de hecho, deja de ser práctico con tres productos y con más, simplemente no es aplicable. O sea que en la práctica, el método gráfico no pasa de ser un muy ~~buen~~^u artefacto facilitador de la explicación de la forma como los modelos PL contienen o determinan la solución óptima para cada conjunto de coeficientes funcionales y de restricciones.

Cuando están involucrados muchos productos e insumos, el sistema de ecuaciones y desigualdades que representa la formulación del problema de programación, puede ser resuelto para situaciones óptimas mediante procedimientos algebraicos. En realidad, el método "simplex" (denominación que no implica que el método sea simple), es un procedimiento iterativo para resolver algebraicamente este tipo de problema, básicamente obteniendo la matrix inversa para resolver un conjunto de ecuaciones lineales simultáneas. Este método así como el método gráfico, examina un número reducido de posibles soluciones, amparándose en dos teoremas básicos de la PL que dicen lo siguiente: Si existe sólo una solución que maximiza o minimiza una función objetivo lineal, entonces esa solución debe ser un vértice del polígono^{ono} o "simplex" de soluciones factibles (por ejemplo área OECD, Figura 5.1 del texto). Si existen más de una solución, por lo menos dos deben corresponder a vértices adyacentes del "simplex".

Merced a los anteriores teoremas, para resolver problemas de PL, es necesario computar el valor de la función objetivo sólo para soluciones que caen en los vértices del polígono factible o "simplex" y elegir la mejor (u óptima) entre ellas.

Con el objeto de ilustrar la mecánica del método simplex, sin ~~aplicar~~^{ax} aplicar en detalle cada paso (lo que se podría consultar en cualquier texto que discuta el método), se desarrolla a continuación el planteamiento y resolución manual del problema de la pequeña finca de la Sección V.2.

PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA

Maximizar $f(q_i) = 80q_1 + 60q_2$ (ingreso neto)

Sujeto a las restricciones:

$$q_1 + q_2 \leq 5 \text{ (restricción de tierra)}$$

$$50 q_1 + 30 q_2 \leq 200 \text{ (restricción de trabajo)}$$

$$q_1, q_2 \geq 0 \text{ (imposibilidad de tierra o trabajo negativos)}$$

Agregando variables de holgura, el problema quedaría especificado como:

$$\text{Maximizar } f(q_i, s_i) = 80 q_1 + 60 q_2 + 0 s_1 + 0 s_2 = \text{Beneficios} = B$$

Sujeto a: $q_1 + q_2 + s_1 + 0s_2 = 5$

$50 q_1 + 30 q_2 + 0s_1 + s_2 = 200$

$q_1, q_2, s_1, s_2 \geq 0$

PRIMERA SOLUCION "SIMPLEX":

Se examina la solución posible en que se deja la totalidad de los recursos de tierra y de trabajo sin utilizar. Nótese que esta solución posible está representada en la Figura 5.1 por el vértice 0 y que en ella el beneficio total es igual a cero ($B = 0$), por lo que no es óptima. Para hacer este examen, lo primero es ordenar los datos en una tabla simplex, como sigue:

BENEFICIOS POR UNIDAD (b)	VARIABLES INCLUIDAS EN LA SOLUCION	CANTIDADES EN VARIABLES INCLUIDAS EN SOLUCION	80	60	0	0
			q_1	q_2	s_1	s_2
0	s_1	5	1	1	1	0
0	s_2	200	50	30	0	1
Beneficio Total de la solución	B	0	0	0	0	0
Beneficio neto al adicionar una unidad de la invariable	b-B		80	60	0	0

Columna de
óptimos
(mayor b-B)
↑

Nótese que esta primera solución (y tabla simple~~x~~) contiene explícitamente los coeficientes de la función objetivo ($B = 80 q_1 + 60 q_2 + 0 s_1 + 0 s_2$) y de las funciones de restricción ($5 = q_1 + q_2 + s_1$; $200 = 50 q_1 + 30 q_2 + s_2$). El mayor valor de $b-B$ (80 en este caso) muestra la variable que conviene incluir en la próxima solución iterativa.

SEGUNDA ~~EDICION~~ ^{SOLU} "SIMPLEX":

Se examina la solución en que se incluye la máxima cantidad posible de q_1 (algodón) (solución representada por el vértice E de la Figura 5.1).

Para este examen se recalcula la tabla simplex (mediante un procedimiento que en beneficio de la simplicidad de la presentación, no se describe aquí).

(b)	VARIABLES INCLUIDAS	CANTIDAD	(b) + 80			
			q_1	q_2	s_1	s_2
0	s_1	1	0	2/5	1	-1/50
80	q_1	4	1	3/5	0	1/50
	B	320	80	48	0	8/5
	b-B		0	12	0	-8/5

↑

Obsérvese que en esta segunda solución el beneficio total alcanza a \$320.00, pero que todavía aparece ~~con~~ ^{un} valor positivo en la fila "b-B", 12 para la variable q_2 (trigo). Por esto la solución no es óptima (no

lo será mientras aparezcan valores positivos de $b-B$) y hay que buscar una nueva, que incorpore a la variable q_2 (trigo).

TERCERA SOLUCION "SIMPLEX":

A partir de la segunda solución se recalcula la tabla simplex que queda como sigue:

(b)	VARIABLES INCLUIDAS	CANTIDAD	(b) → 80 q_1	60 q_2	0 s_1	0 s_2
60	q_2	5/2	0	1	5/2	-1/20
80	q_1	5/2	1	0	-3/2	1/20
	B	350	80	60	30	1
	b-B		0	0	-30	-1

Como se puede ver en la tabla, en esta tercera solución el beneficio total alcanza a \$350 y en la fila "b-B" no aparece valor positivo alguno. Por lo tanto, esta es la solución óptima (representada por el vértice C de la Figura 5.1), en que se cultivan 2.5 (5/2) ^aacres de algodón (q_1) y 2.5 acres de trigo (q_2). Además, la tabla muestra en la fila "b-B" que si se deja de utilizar una unidad de tierra (un acre), el beneficio máximo alcanzable disminuye en \$30. Asimismo, si se deja de utilizar una unidad de trabajo (1 día-hombre), el beneficio máximo alcanzable disminuye en \$1.

Cabe hacer notar que a medida que aumenta el número de productos o de restricciones en un problema PL, los ^apasos y la complicación del método simplex

para resolverlo también aumentan. Sin embargo, existen programas ad-hoc para computadoras (ordenadores electrónicos) que facilitan inmensamente la resolución de este tipo de problema. De hecho, normalmente no se intenta la utilización de programación lineal en aplicaciones prácticas si no se cuenta con las mencionadas facilidades de computación.

APENDICE VIACERCA DE LAS DECISIONES DE PRODUCCION Y DE CONSUMO DE FAMILIAS CAMPESINAS

En la Sección 1.1 se presenta el lado de la producción de un modelo de la familia campesina. Partiendo de una función de producción, con los supuestos neoclásicos corrientes, se tiene,

$$(1) \quad Q = f(X_i, Z_j), \text{ (la notación es la misma que en la Sección 1.1),}$$

y se definen las ganancias o beneficios como,

$$(2) \quad B' = Pf(X_i, Z_j) - \sum P_i X_i,$$

esto es,

$$\frac{B'}{P} = B = f(X_i, Z_j) - \sum \frac{P_i}{P} X_i$$

En seguida, sobre la base de las condiciones de maximización de las ganancias (igualación del valor del producto marginal con el precio de los insumos variables), se obtienen los niveles óptimos de utilización de insumos, como funciones de sus precios normalizados $\left(\frac{P_i}{P}\right)$ y de las cantidades de los insumos fijos.

Sustituyendo las cantidades óptimas de los insumos variables en (2),

se obtiene la función de ganancias,

$$(3) \quad \pi = P f(x_i^*, Z_j) - \sum \frac{P_i}{P} x_i^*, \quad (x_i^* = \text{cantidades óptimas de insumos variables})$$

esto es,

$$(3') \quad \pi = G \left(P, \frac{P_i}{P}, Z_j \right),$$

que da el valor maximizado de las ganancias para cada conjunto de los valores

$$\left\{ P, \frac{P_i}{P}, Z_j \right\}$$

La función de ganancias normalizadas es:

$$(4) \quad \pi^* = \frac{\pi}{P} = G^* \left(\frac{P_i}{P}, Z_j \right),$$

que es más fácil de estimar empíricamente que (3').

En el texto se presenta la función de ganancias normalizadas, derivada a partir de una función de Cobb-Douglas, de la forma general

$$Q = A \left(\sum_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \right) \left(\sum_{j=1}^m Z_j^{\beta_j} \right).$$

También se presentan la función de demanda de los insumos de las fincas (unidades de producción familiares) y la función de oferta del producto, ambas derivadas a su vez de la función de ganancias normalizadas (véase el

Apéndice II.C).

En la Sección 1.2 se presenta una función de utilidad (modelo) que las unidades familiares campesinas maximizan, dentro de la restricción dada por su ingreso monetario y disponibilidad de trabajo (o de la correspondiente variable residual, ocio). Se postula que las dos fuentes de utilidad o satisfacción de las unidades familiares son el "consumo" y el "ocio".

Intuitivamente, esta maximización se produce cuando las utilidades marginales (equivalentes a los derivadas parciales de la función de utilidad con respecto al consumo y al ocio) se hacen iguales a los costos que tienen los incrementos marginales de consumo y de ocio respectivamente (refiérase también al Apéndice I.3 y al Apéndice II.B).

El mayor consumo se posibilita a través de una ampliación de la restricción mediante la realización de más trabajo, pero esto tiene un "costo" en términos de la disminución del ocio. Similarmente, el aumento del ocio (y por ende de la satisfacción que se deriva de él) se logra a costas de una disminución del consumo.

Documento 2

ANALISIS DE DOS TIPOS DE POLITICAS DE PRECIOS
AGRICOLAS EN CHILE */

*/ Elaborado por el Grupo de Investigaciones Agrarias (GIA) para uso de las actividades docentes del PROCADES.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
I ASPECTOS GENERALES DE LAS POLITICAS DE PRECIOS AGRICOLAS	4
1. El rol de los precios	4
2. La formación de los precios agrícolas	6
3. Políticas agrarias y de precios	10
4. Alcances y limitaciones de la política de precios	14
5. Modalidades utilizadas por las políticas de pre - cios	16
II ASPECTOS HISTORICOS DE LA POLITICA DE PRECIOS EN CHILE	23
III LA POLITICA DE PRECIOS EN EL PERIODO 1965-1970	28
1. Criterios para el diseño de la política	29
2. La política de intervención	30
3. Mecanismos de fijación	30
4. La estructura de precios	32
IV LA POLITICA DE PRECIOS EN EL PERIODO 1974-1980	34
1. Política de precios de la Junta de Gobierno	35
2. Etapas en la implementación de la política de precios	37
V ELEMENTOS PARA LA EVALUACION DE LAS POLITICAS DE PRECIOS	42
1. Análisis global	43
a) Nivel de precios agrícolas	44
b) Estructura de precios	49
2. Nivel específico	51

a)	Efectos a nivel de productor	51
	(i) Precios reales de los productos agrícolas	52
	(ii) Estabilidad de los precios	58
b)	Efecto a nivel de intermediario	60
	(i) Precios agropecuarios al por mayor y precios de los alimentos al consumidor	61
	(ii) Variación estacional de los precios	61
c)	Efectos a nivel del consumidor	63

INTRODUCCION

Las políticas constituyen los patrones que el Estado o las instituciones capaces de ejercer influencia sobre un medio, tienen como guía para adoptar las decisiones que la coyuntura requiere en la conducción y regulación de sus procesos de desarrollo, y para orientar a quienes deben relacionarse con el o ellas.

Para el caso agrícola, la mayor parte de los autores coinciden en referirse a la política agrícola como al conjunto de medidas por las cuales el Estado u otras instituciones del poder político, ejercen influencia sobre la agricultura (Abel, 1958; Cochrane, 1974; Mellor, 1972; Schickele, 1962).

Al referirse más específicamente a la política de precios agrícolas, tales autores concuerdan tanto en otorgar al Estado un rol central, como en atribuir a dichas políticas un carácter de apoyo al sector agrícola. Tales conceptos son aplicables a la mayor parte de los países, ya sean avanzados o en desarrollo. En la mayoría de los países, los gobiernos practican de alguna manera políticas de apoyo para sus sectores agrícolas. En el planteamiento e implementación de las políticas, es el gobierno quien tiene un rol central. Sin embargo, algunas organizaciones de productores y en ciertos casos monopolios o monopsonios, que no son de propiedad del Estado, pueden ejercer una influencia amplia e incluso permanente en el mercado agrícola.

Sin embargo, y especialmente al tratarse de políticas de precios, puede darse la situación inversa. En este caso la política consiste justamente en que el gobierno no debe ejercer ningún tipo de intervención, dejando la determinación del precio al mercado y a quienes sean capaces de influir en él. En este caso, el gobierno no desea privilegiar a ningún sector en especial y busca que sea el mercado quien indique a los agentes económicos, ya sean productores o consumidores, qué y cuánto producir y consumir. Los signos indicativos del mercado son los precios, por lo cual se desea que estos representen

cabalmente las preferencias de los consumidores y las posibilidades de producción de los productores. Para que esto ocurra, el Estado sólo debe velar para que las fuerzas del mercado se desarrollen plenamente y sin interferencias. Por razones obvias, no se encuentran autores que se refieran a este tipo de política de precios agrícolas. En cambio, existe una amplia literatura acerca de cómo se forman los precios en general, y los agrícolas en particular, y acerca de las desventajas que tiene la intervención del Estado (Friedman, 1976; Johnson, 1974).

Ambas modalidades de política se han dado en Chile en períodos que no superan dos décadas. En el período 1965-70, se da un buen ejemplo de una política de precios diseñada por el Estado para regular el comportamiento de los agentes privados y ordenar el aparato público, para lograr objetivos delineados a través de un plan. En cambio, en el período 1974-80, se observa una política en que el Estado busca que sea el mercado quien guíe las decisiones de los agentes económicos.

Estos enfoques determinan dos tipos de precios diferentes. Precio de mercado, si éste surge del libre accionar de la oferta y la demanda y precio político en el caso que sea el Estado quien lo fije.

Ambos períodos representan un contraste claro en cuanto al papel del gobierno en la orientación del desarrollo económico. Los resultados logrados en el sector agrícola, son ciertamente distintos, pero no diametralmente opuestos. Incluso varios argumentos y algunos objetivos, metas y logros se confunden.

En el presente documento se pretende describir en términos positivos, las características de ambas modalidades de política, y desarrollar algunos elementos de aporte a su evaluación. Dado el carácter del documento, se evitarán los aspectos normativos o valóricos, que no sería posible soslayar al

efectuarse una evaluación integral. A pesar de ello, siempre es bueno tener presente que los fines de toda política conllevan un contenido ideológico implícito o explícito.

Con el objeto de realizar dicho análisis, en el primer capítulo del documento se señalan algunos aspectos generales sobre precios y políticas de precios. En el segundo, se hace una breve reseña histórica acerca de como el Estado ha influido en los precios agrícolas antes de 1965. Posteriormente, los capítulos cuarto y quinto se dedican a presentar los principales aspectos de las políticas de precios implementados entre 1965-70 y entre 1973-80. En el último capítulo se hace una breve evaluación de algunos de los aspectos más importantes de ambos tipos de política.

I ASPECTOS GENERALES DE LAS POLITICAS DE PRECIOS AGRICOLAS.

Los precios agrícolas, son uno de los temas de mayor interés en el análisis de la economía agraria. Ellos son los grandes reguladores de la actividad económica, especialmente en aquellos casos en que aquella actividad se desarrolla con una mínima participación del Estado.

1. El rol de los precios.

El sistema de precios influye directamente en el nivel de remuneraciones que obtienen los diversos factores que intervienen en el proceso productivo agrícola y sirve a su vez de guía para la asignación económicamente eficiente de los recursos existentes en la economía. De esta manera, directa o indirectamente actúa sobre el nivel de ganancia de los productores, el volumen de producción y consumo de los bienes, el nivel de adopción tecnológica y de intensidad de uso de los recursos, etc. Bajo ciertas circunstancias, sus efectos no se observan en el corto plazo, pero en el mediano y largo plazo siempre se hacen notar.

Desde otra perspectiva, los precios también definen la distribución del ingreso entre los distintos sectores sociales.

El precio de mercado es el nexo informativo entre productor y consumidor. Las variaciones de los precios relativos originados por cambios en la demanda indican al productor cuales son las necesidades y preferencias de los consumidores.

Por ello, economistas neoclásicos, como Friedman, consideran que en una economía de libre mercado, en la estructura del sistema de precios relativos está implícito el sistema de normas de una sociedad (Friedman, 1976). "Ellos revelan los valores y preferencias de la sociedad y a su vez organizan la actividad productiva a través de las interacciones de dos series de precios,

la de los productos y la de los recursos productivos". Los precios de los productos, en relación a sus costos, determinan la distribución de los recursos entre las diferentes industrias y los precios relativos de los factores determinan, a su vez, la coordinación de estos dentro de cada industria. Los precios sirven, por tanto, como indicadores de los lugares donde se desean con más intensidad los recursos y además crean el incentivo para que los individuos sigan estos indicadores y, de una manera directa o indirecta, contribuyen a resolver en forma eficiente los problemas fundamentales del quehacer económico.

Mellor (1972), al referirse a los precios agrícolas, precisa "que el nivel relativo de ellos ejerce influencia sobre la asignación de los recursos productivos y por ende, sobre el nivel y la estructura de la producción agrícola. Por su parte, las relaciones de precios afectan el grado de beneficio económico relativo y los incentivos económicos. A su vez, el grado de beneficio económico relativo es función de la productividad física de los recursos en diversos usos, así como de la relación entre los precios de los insumos y los productos".

Por consiguiente, en esta perspectiva cuanto menos se intervenga en los precios, mejor funcionará el sistema económico. El problema es que los precios sólo podrían cumplir eficientemente esta función si se dan todos los supuestos de la competencia perfecta, y esto es especialmente difícil en la agricultura de un país subdesarrollado.

Según Coscia (1977), por estos motivos en la agricultura es necesario para muchos productos un cierto grado de intervención estatal, el que se fundamenta en razones tales como:

a) la estructura de mercado en algunos de los niveles de los canales comerciales puede no estar suficientemente atomizada como para asegurar un grado adecuado de competencia.

b) por la misma naturaleza del proceso productivo agropecuario, con frecuencia el mecanismo del mercado no se presenta como el medio idóneo de regulación. La presencia de variaciones cíclicas, estacionales y coyunturales, en muchos casos distorsionan o desestabilizan los equilibrios del mercado.

c) la política de ingresos que siga el Estado con respecto al sector agropecuario puede requerir la modificación del nivel de los precios de mercado, et cetera.

Por otra parte en este sector, el rol de distribuidor social de ingresos de los precios adquiere mayor relevancia, dada la gran variedad de sistemas de tenencia y clases sociales que se desenvuelven en el sector, y a que la localización geográfica de las empresas y su grado de capitalización restringen el tipo de producción que realizan.

En concreto, la intervención del Estado en los precios agropecuarios, es una práctica muy frecuente, aún en aquellos países cuya política económica tiene un fuerte contenido liberal.

2. La formación de los precios agrícolas.

En el modelo de economía de libre intercambio, los precios se determinan por las cantidades ofrecidas y demandadas en el mercado, en un proceso de ajuste constante. En la economía real, este proceso de ajuste es muchas veces trabado por la actitud de los agentes económicos. En el mercado agrícola, las características de la oferta y la demanda son complejas e influyen poderosamente en la formación de los precios. Por ello, el esquema neoclásico representa sólo una primera aproximación a la comprensión del problema.

La oferta de productos agrícolas suele formarse por tres componentes: oferta interna anual, stock e importaciones. En términos generales, y

particularmente en nuestro país, la oferta interna constituye el componente de mayor peso. 1/

La oferta interna es de baja elasticidad frente a los precios, siendo bastante estable en términos agregados con respecto a alteraciones en los mismos, especialmente en el corto y mediano plazo.

Uno de los problemas fundamentales de la oferta, es el desfase que existe entre la decisión de producir y el momento de vender. Los agricultores no conocen el precio a que venderán, y una vez sembrado no tienen ninguna flexibilidad para cambiar su decisión. Sólo existen teorías acerca del comportamiento de los productores, las que han dado origen a algunos modelos econométricos de estimación. 2/ Sin embargo, éstos sólo han tenido un relativo éxito a nivel agregado, pero a nivel de diferentes grupos no han alcanzado ningún grado de eficiencia.

En todo caso, la sensibilidad en la respuesta suele ser diferente en diversos grupos sociales y en distintos productos. Así, determinadas ramas de la producción, aves y cerdos por ejemplo, y determinados tipos de empresas, como las más capitalizadas, reaccionan con más facilidad a los precios que otros grupos como los pequeños y medianos productores no capitalizados.

La oferta proveniente de stock depende de los precios internos y de los precios esperados, en relación a los costos por mantener las existencias.

.....

1/ En el caso nacional sólo existen algunas excepciones con rubros como el plátano, la piña, el café, el algodón, el cacao y otros que por razones ecológicas no se producen en Chile.

2/ Los modelos más conocidos son aquellos que consideran que el agricultor decide en base a sus precios pasados y aquellos que consideran que decide en base a un precio esperado.

También de la capacidad física y financiera de la infraestructura de acopio y almacenamiento.

La oferta que proviene de importaciones se determina en el intercambio internacional por la relación entre precios del país y del exterior, y los costos de transporte y aranceles.

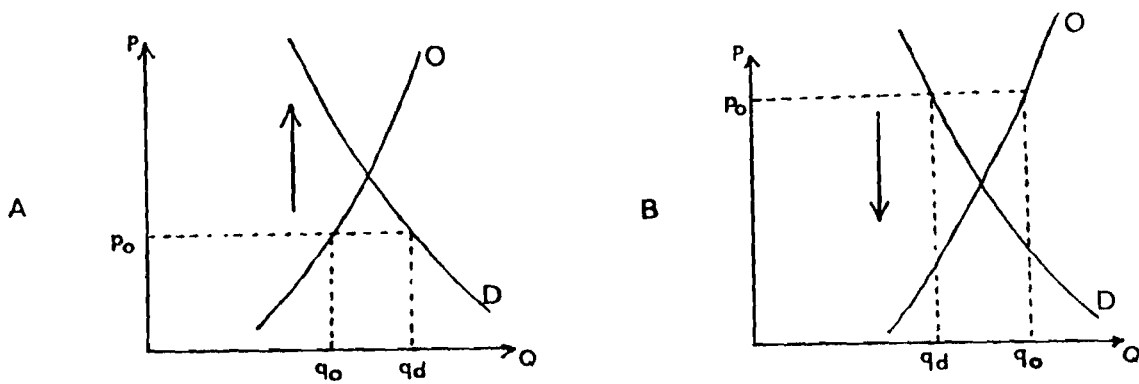
Ciertamente los tres componentes se mueven interrelacionadamente, siendo de mayor importancia el componente interno. Se puede concluir que en la relación de dependencia precio-cantidad, en la economía agrícola los precios tienen muy poca influencia sobre las cantidades, mientras que éstas alteran bastante los precios.

Por otra parte, la demanda por productos agrícolas está regulada por los ingresos, las preferencias y los precios tanto del bien en cuestión, como de otros bienes, ya sean sustitutos o complementarios. La relación más importante está dada entre el precio y la cantidad demandada que se estima a través de su elasticidad. La elasticidad varía de acuerdo al producto demandado, pero en la mayor parte de los productos alimenticios ésta tiende a ser baja. Así por ejemplo, Abel indica una serie de reglas acerca de como se mueve la elasticidad, entre las que cabe indicar que cuanto más alto es el valor nutritivo de un producto por unidad monetaria, más reducida es la elasticidad demandada; cuanto más difícil es obtener la sustitución de un alimento, menos es la elasticidad de demanda por el mismo; cuanto más reducidas son las posibilidades de uso que tiene un producto alimenticio, más reducida -ceteris paribus- es la elasticidad de la demanda; cuanto menos sea el peso del precio de un producto alimenticio en relación a los ingresos del círculo de probables compradores, tanto menor será -en condiciones por demás iguales- la elasticidad de la demanda; cuanto más baja es la etapa de elaboración de los productos agrícolas, tanto menos es su elasticidad de demanda, etc. (Abel, 1958).

De lo anterior se concluye, al igual que en la oferta, que en la relación precio-cantidad, el precio de los productos agrícolas depende más de la cantidad, que la cantidad del precio.

Por lo señalado respecto de la oferta y la demanda, es claro que el equilibrio se ajusta en el corto plazo por la vía de los precios y no por la vía de las cantidades. Los precios se mueven hacia arriba o hacia abajo, permaneciendo relativamente constantes las cantidades.

GRAFICO N° 1



En el caso A del Gráfico N°1, si la cantidad demandada es mayor que la ofrecida, existe un exceso de demanda que se ajustará, tendiendo a subir el precio. En el caso B existe un exceso de oferta que buscará ajustarse a través de una disminución del precio.

De este modo, al menos en el corto plazo, los precios en la economía de la agricultura no pueden ser considerados en forma aislada en su rolde

incentivadores de la producción, tal como pueden serlo en otros sectores.

Por ello, debe tenerse especial cuidado en las sensibles reacciones de los precios ante cambios en la oferta y demanda, las que pueden provocar serios trastornos en los ingresos de los productores y consumidores, y en las decisiones de los primeros en el mediano plazo.

Por los motivos anteriores, parece ser concluyente por una parte - que el esquema neoclásico no logra resolver este problema, al menos en el corto plazo, requiriéndose comúnmente la intervención del Estado para lograr ajustes intermedios que no perjudiquen fuertemente ni a productores, ni consumidores. Por otra parte, es claro que los precios pueden tener un rol importante como herramienta de planificación en el mediano y largo plazo, pero - siempre que vayan incluidos dentro de un esquema coherente de medidas de política.

3. Políticas agrarias y de precios.

La mayor parte de los países tienen alguna forma de política específica para el sector agrícola. Esta situación se presenta tanto en los países avanzados, como en aquellos sub desarrollados. En los primeros, el objetivo generalmente es establecer un desarrollo equilibrado entre los diversos sectores. En los segundos, se busca promover el desarrollo agrícola, porque esto normalmente aparece como un requerimiento previo, o simultáneo al desarrollo de toda la economía.

Los propósitos de las políticas pueden ser de tipo general o específico. Entre los de tipo general, los más comunes son el aumento de los ingresos agrícolas, la reducción en las fluctuaciones de la producción y los precios y la protección a los consumidores. Entre los ejemplos de propósitos más específicos, pueden indicarse los incentivos a determinados rubros o grupos de productores y el incremento del ingreso de ciertas localidades deprimidas.

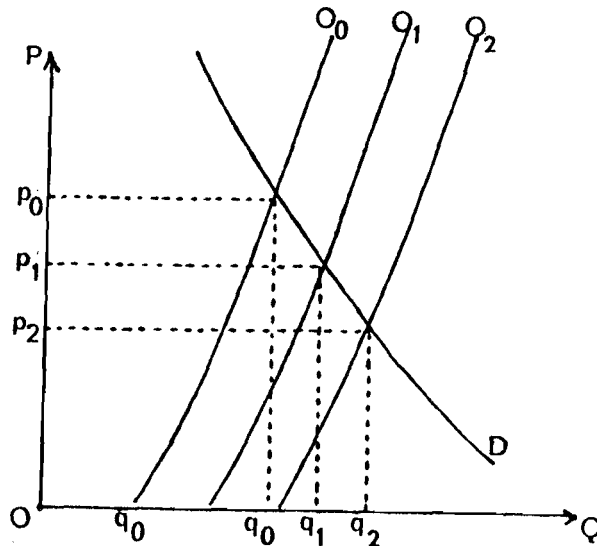
En muchos países la elevación de los ingresos agrícolas es un propósito de interés. Este objetivo deriva del hecho de que el crecimiento relativo de los ingresos del sector agrícola es menor que el del sector industrial. En ello influyen tres características que, con mayor o menor grado de intensidad, se dan en la mayoría de los países (Metcalf, 1974). Ellas son:

- a. La demanda de productos agrícolas es frecuentemente inelástica con respecto a los precios y al ingreso.
- b. Hoy existe una alta tasa de progreso tecnológico, la que en la industria se adopta con rapidez, pero en la agricultura con lentitud.
- c. La estructura de la industria se acerca más que la agricultura al concepto clásico de respuesta de la empresa en la competencia perfecta, en el sentido de reubicar sus recursos cuando los beneficios de la producción de su bien disminuyen. Históricamente, los recursos del campo, en especial la mano de obra, no han tenido la suficiente movilidad para reubicarse en los sectores de mayor productividad.

Al actuar estos tres rasgos conjuntamente, se produce una brecha cada vez más amplia entre los ingresos agrícolas e industriales. El sector industrial desplaza continuamente su curva de oferta a la derecha, debido a la rápida tasa de cambio tecnológico. Dada la estructura de la industria, este mejoramiento de la productividad se transforma en aumentos de ingreso, sin afectar en gran medida los precios, por la movilidad de sus recursos. En cambio, en el sector agrícola el desplazamiento es más lento y no se transforma completamente en aumento de ingreso. Una tasa rápida de cambio tecnológico no garantiza un desplazamiento de la oferta, ya que los agricultores deben previamente adoptar el cambio. Los primeros en innovar mejoran sus ingresos hasta el momento que desplazan la oferta a la derecha. En el gráfico N°2 desde O_0 a O_1 . Esta nueva oferta agrícola combinada con una demanda inelástica con respecto al precio y al ingreso, conducen a una reducción del precio de P_0 a P_1 . Esta reducción presiona para que los agricultores rezagados

adopten la innovación, con lo cual se desplazará aún más la oferta y disminuirá aún más el precio hasta P_2 .

GRAFICO N°2

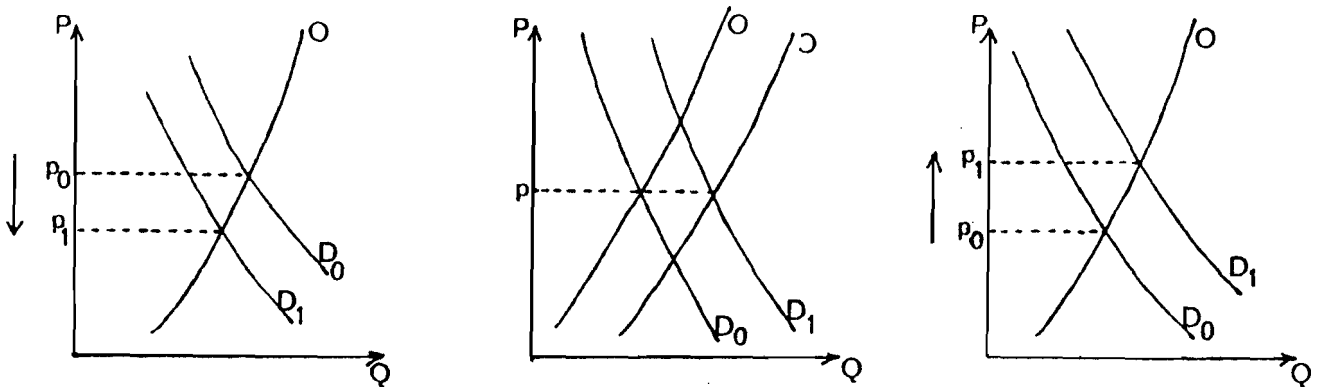


Esta reducción de los ingresos desde $O P_0 \times O q_0$ hasta $O P_2 \times O q_2$, debería llevar a una liberación de recursos del sector hacia otros más rentables, restableciéndose el equilibrio inicial. Sin embargo, esto no ocurre con la velocidad requerida debido a la poca movilidad de los recursos productivos de la agricultura. En particular, el carácter fijo de la tierra y las características específicas de la mano de obra agrícola. Para alcanzar una mayor igualdad entre los ingresos de las personas que trabajan en la agricultura y en la industria, sería necesario acelerar considerablemente el desplazamiento de la mano de obra de la agricultura y darle cabida en la industria. Debido a que este reajuste no puede darse con la suficiente rapidez, se han ideado algunos métodos para incrementar los ingresos agrícolas.

Otro factor de importancia que normalmente se proponen solucionar las políticas agropecuarias son las grandes fluctuaciones de los precios agrícolas. Las razones son similares a las mencionadas anteriormente. La inelasticidad, tanto de la oferta como de la demanda, implica que cambios en los volúmenes de producción provocados por condiciones climáticas, depresiones económicas que afecten el ingreso de los consumidores u otras razones, romperán las condiciones de equilibrio notablemente.

En el Gráfico N°3 se observan tres situaciones estudiadas por Cochrane (1974) para la historia agrícola de Estados Unidos. En el primer caso, durante la crisis de los treinta, la demanda se retrae y bajan fuertemente los precios. En esta ocasión los productores solicitan precios mínimos. El segundo caso, de fines de la década de los treinta, es una situación feliz en que aumentan simultáneamente oferta y demanda. El tercer caso, durante la década de los cuarenta, representa una explosión de la demanda, con una oferta que se mantiene, provocando una fuerte alza de los precios. En este caso los consumidores solicitan precios máximos.

GRAFICO N°3



Para los agricultores diversificados y capitalizados, las fluctuaciones de precios no adquieren gravedad, porque pueden prorratear los riesgos de pérdida económica entre diversos períodos y productos. Sin embargo, para los pequeños agricultores que carecen de recursos para resistir períodos largos de precios bajos, el asunto puede ser grave y muchas veces implica serias descapitalizaciones imposibles de recuperar. Por los motivos anteriores, para los países subdesarrollados es un objetivo de importancia a lograr a través de la política agraria.

Sin embargo, para los países subdesarrollados el problema es mucho más complejo, ya que son varios los objetivos importantes de la política agraria y en especial de la política de precios agrícolas: incentivar el aumento de la producción, mejorar su eficiencia, relocalizar los productos en los sectores más aptos o más adecuados de acuerdo a la estrategia productiva, entregar a los consumidores volúmenes adecuados de alimentos a bajo precio, mantener ingresos adecuados para los campesinos, etc. Estos objetivos son difíciles de lograr simultáneamente y generalmente requieren no sólo de una adecuada política de precios, sino de un grupo de medidas coordinadas e insertas dentro de un plan más general, en que además de precios y otras medidas de política económica se incluyan cambios institucionales y estructurales.

4. Alcances y limitaciones de la política de precios.

La política de precios agrícolas es generalmente planteada a nivel de Gobierno y se concreta en un conjunto de medidas, que influye en el sector a través de un doble enfoque. Por una parte, va dirigida a modificar la distribución del ingreso entre los sectores agrícolas y no agrícolas de la economía, y por otra a lograr una mejor asignación de recursos dentro de la agricultura, estimulando cambios en la producción. De este modo, el nivel de producción agropecuario y su composición, la capacidad de ahorro e inversión de los empresarios, el ingreso de los trabajadores y la rentabilidad de las

explotaciones agrícolas, con diversos grados de intensidad, se ven de alguna manera comprometidos con la orientación de la política de precios agrícolas.

Por tal motivo, al referirse a la política de precios agrícolas es importante considerar los aspectos que definen su orientación. Los más importantes son, el nivel de precios agropecuarios y la estructura de precios relativos.

El nivel de precios agropecuarios en relación al de otras actividades y factores determina la rentabilidad relativa del sector. Por tal motivo, las decisiones que se tomen a este respecto son de gran importancia y deben tener coherencia con las medidas de política tributaria y crediticia, a fin de obtener en conjunto un adecuado financiamiento para enfrentar los gastos de explotación, y las remuneraciones de la mano de obra, del capital, de la tierra y del empresario. Si el nivel de precios es insuficiente, debe buscarse a través de otros canales el financiamiento necesario para el desarrollo del sector. En cambio, si es más que suficiente quedará un excedente disponible para ahorro, inversión o consumo suntuario.

Si se utiliza como factor de incentivo el aumento en el nivel de precios, debe acompañarse con otras medidas que garanticen el uso más adecuado de los excedentes y cuiden de que no afecte más allá de lo conveniente el nivel de precios al consumidor, la estabilidad monetaria y el crecimiento de otros sectores.

Por su parte, la estructura de precios orienta la estructura de la producción. Esta situación se da con más fuerza entre aquellos productos que compiten por el uso de los mismos recursos. Por este motivo, en la agricultura ningún precio es totalmente independiente del resto. Entre los casos más notorios de relaciones de precio se encuentran la carne bovina y la leche, y la carne ovina y la lana.

Sin embargo, el efecto de las políticas de precios agrícolas puede estar limitado por diversos factores, especialmente si las medidas políticas de precio no se manejan dentro de un conjunto de medidas muy coherentes y que apunten a objetivos comunes o concordantes.

Como se analizó anteriormente, las medidas de política de precios en el sector agrícola no tienen la amplitud de respuesta que pueda observarse en otros sectores, debido a las características que presentan las funciones de oferta y demanda de productos agrícolas. Fenómenos similares provocan que en definitiva las políticas de precios no induzcan respuestas uniformes en los distintos grupos de agentes económicos, sino que existen grados diferentes y en algunas situaciones la respuesta es nula.

Mellor (1972) indica que "la efectividad de los precios en cuanto a causar cambios en el patrón de producción depende, en primer lugar, de la medida en que los cambios de los precios efectivamente cambien el grado de beneficio económico relativo de las diferentes empresas, y esto depende de la naturaleza física, técnica y económica de los recursos prevaletes. En segundo lugar, si hay nuevas relaciones de grado de beneficio económico, la respuesta que obtengan por parte de los agricultores depende de las actitudes prevaletes. Los individuos dentro de una cultura difieren claramente entre sí por su grado de respuesta a los cambios en grado de beneficio económico". Así, si los precios funcionan dentro de un medio ambiente tecnológico y cultural estático, es razonable esperar que la política de precios no tenga respuestas efectivas. En cambio, la política de precios puede tener un efecto importante dentro de un proceso de modernización de la agricultura.

5. Modalidades utilizadas por las políticas de precios.

Los gobiernos pueden tomar diversas opciones para intervenir en el sector agrícola a través de los precios de sus productos.

Su acción puede ir desde intervenir directamente, con la fijación de todos los precios, hasta tomar la decisión de no intervenir de ninguna manera en los precios de los productos. Entre estos dos extremos pueden darse diversas variantes de intervención directa o indirecta.

La decisión de no actuar es una opción que deja la determinación - del precio a quienes pueden controlar el mercado. Esta opción da origen a un precio de mercado que, en el caso de darse los requisitos de competencia perfecta, representaría el punto de consenso entre oferentes y demandantes, con todas las características del equilibrio paretiano. El precio de mercado será más eficiente como precio de equilibrio en la medida que el mercado esté bien informado, que las fuerzas que actúan sobre él se presenten atomizadas y exista una adecuada movilidad de los factores productivos.

Si el mercado cuenta con los mecanismos necesarios para que opere un conocimiento completo y expedito de las necesidades de la demanda y de los precios que los compradores están dispuestos a pagar, y de las disponibilidades de la oferta y los precios a que los vendedores están dispuestos a vender en un momento dado, se puede decir que se trata de un mercado bien informado o "transparente". De este modo, existirá sólo un precio de equilibrio que satisfará a oferentes y demandantes. En el mercado agrícola esta posibilidad es de difícil cumplimiento.

Por otra parte, cuando los diversos agentes económicos que operan en el mercado a través de la oferta y la demanda no pueden de por sí modificar las condiciones del mercado, ni influir en el precio de equilibrio, se dice que éste se encuentra atomizado y cumple con uno de los requisitos fundamentales para que opere una competencia perfecta. Esta situación se presenta con frecuencia en la oferta de productos agrícolas, ya que es prácticamente imposible que la actitud de un productor aislado pueda modificar las condiciones del mercado. En la demanda final de alimentos se observa una situación similar, pero en las etapas intermedias con frecuencia unas pocas empre

sas manejan un alto porcentaje del mercado, especialmente en aquellos rubros que requieren de un procesamiento industrial importante. Esta circunstancia en muchos casos distorsiona el precio de mercado.

En el sector agrícola, sin embargo, la restricción de mayor peso para cumplir con los requisitos de la competencia perfecta surge de la rigidez de los factores productivos agrícolas. La especialización, las restricciones ecológicas, la tradición, la inmovilidad del factor suelo y aguas, etc., impiden una libre entrada y salida de productores que busquen mejores alternativas.

Dadas estas dificultades en el mercado agrícola, el Estado frecuentemente debe intervenir para restablecer los constantes rompimientos de equilibrio que se presentan en los diferentes mercados de los productos agrícolas, o prever esta situación a través de una política de precios inserta en un plan para el sector.

Si el Gobierno sigue la opción de intervenir directamente, puede seguir diversos caminos, actuando en forma complementaria o correctora, o interviniendo en sustitución del mercado. Puede fijar precios únicos de transacción para algunos o todos los precios agrícolas; puede fijar precios máximos o mínimos; o bandas con topes máximos y mínimos donde se mueva el precio, con el propósito de limitar las fluctuaciones. Las fijaciones pueden ser realizadas al nivel de los productores, de los consumidores o de ambos según sea el caso.

Normalmente los precios máximos se fijan al nivel del consumidor, con el objeto de evitar algunos excesos ocasionales, en cambio los precios mínimos se fijan al productor para defenderlo de los riesgos del mercado y garantizarle una remuneración.

Ambos precios consisten en disposiciones legales por las cuales no se pueden formalizar operaciones de compra-venta por encima o por debajo de un precio determinado. De este modo, se limitan hacia arriba o hacia abajo las fluctuaciones que podrían generarse mediante el libre movimiento de la oferta y la demanda. En el mediano y largo plazo ejercen un efecto regulador de la producción, ya que evitan los aumentos o disminuciones excesivos de las superficies en producción y por consiguiente sus posteriores efectos negativos sobre los precios futuros.

La base para la determinación de los precios mínimos y máximos suele ser diferente. Así, los precios mínimos al productor se calculan en base a costos de producción. En cambio, los máximos al consumidor normalmente se fijan en base a promedios de precios reales de períodos anteriores.

Otra alternativa que puede utilizar el Estado son los "precios de sustentación" que consisten en fijar un precio que éste está dispuesto a pagar por un determinado producto. En la práctica actúa como un complemento del precio mínimo, ya que le otorga garantía de efectividad y cumplimiento. Para su aplicación concreta el Estado debe contar con una institución comercializadora y la infraestructura necesaria para afrontar la tarea.

Comúnmente las fijaciones de precios se realizan sólo para algunos productos importantes, que sirven de guía al productor para tomar sus decisiones de producción, ya que se requieren de amplios aparatos institucionales con capacidad jurídica, administrativa, operativa y financiera para controlar los precios y muchas veces regular la oferta y/o la demanda, interviniendo directamente, ya sea comprando o vendiendo en el mercado nacional o extranjero.

Sin embargo, también puede darse que el Estado intervenga en sustitución del mercado, fijando un precio único al cual compra toda la producción en forma monopólica. Esta situación se da en algunos países con algunos productos estratégicos.

En todos los casos de fijaciones siempre es necesario tener presente la relación entre los mercados externos e internos. Generalmente es preciso separar ambos mercados y sus precios, a través de la vía arancelaria o prohibiendo la libre exportación o importación de los bienes con precio fijo.

Las fijaciones de precios pueden tomar diversas modalidades. Las situaciones más comunes son fijaciones según base geográfica y según base cronológica.

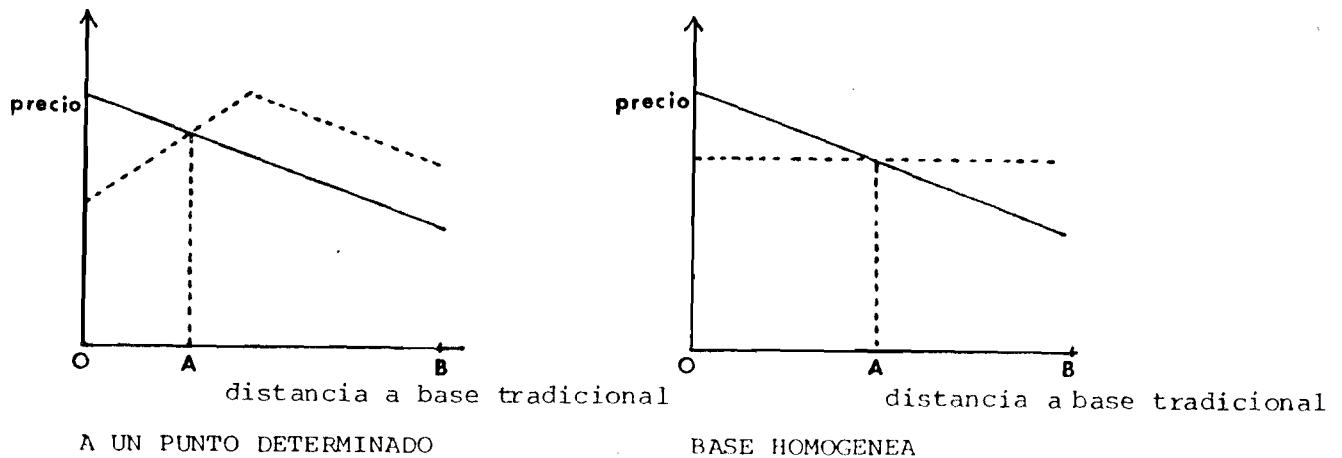
Si se desea modificar las relaciones de precios entre diversas localidades de un país, ya sea para estimular o desestimular producciones o dar acceso al consumidor a ciertos bienes a bajo precio, es posible utilizar bases geográficas para la fijación de precios. Un caso corriente se presenta cuando las zonas de mejor aptitud agrícola para producir rubros estratégicos se encuentran lejos de los centros de consumo, o cuando se tienen proyectos de desarrollo regional con prioridad para ciertas zonas. En tales casos se fija el precio tendiendo a homogeneizarlo. Se puede llegar al extremo de fijar un precio homogéneo y en tal caso favorecer a las regiones más alejadas, con notable perjuicio de las zonas cercanas a los centros de consumo (ver Gráfico N°4). Sin embargo, estas decisiones deben tomarse cuidadosamente, considerando muy especialmente las alternativas productivas de las distintas zonas.

La implantación de escalas mensuales de precios es otra medida que puede ser usada para incentivar el desarrollo de algunos rubros en ciertas regiones, cuando las épocas de cosecha son diferentes. Sin embargo, lo más común es que se utilice esta modalidad como una manera de estimular el almacenamiento y disminuir los riesgos de este servicio, garantizándole una rentabilidad adecuada. Los productos agrícolas por lo general son cosechados una vez al año y consumidos a lo largo de éste. Por tal motivo, la oferta se equilibra en precios muy distintos a lo largo del año, ya que la demanda es relativamente fija. Una adecuada conservación, incentivada por una política de

precios, puede conseguir que el producto logre precios adecuados para los productores, o que los comercializadores se apropien de parte del excedente al consumidor de aquellos que están dispuestos a pagar un precio más alto por el bien. Si existe una gran estabilidad entre las producciones de año a año, esta situación se dará sola, aceptando la variación estacional de los precios. Pero comúnmente se producen fluctuaciones que impiden que las variaciones estacionales sean similares entre un año y otro, y que ellos por sí incentiven el almacenamiento .

GRAFICO N°4

CAMBIO EN LA BASE DE FIJACION DEL PRECIO



FUENTE: González, J. et al (1975).

Otro aspecto importante en las fijaciones de precios la constituyen las relaciones que se generan entre ellos. En efecto, la estructura de precios, especialmente entre aquellos que compiten o se complementan en el uso de los recursos, es un aspecto importante en las decisiones que toman los productores. La política de precios puede alterar la relación existente, con el propósito de buscar otra que incentive la producción de rubros que tengan un particular interés nacional. Un caso típico es la relación entre el precio de la leche y de la carne de vacuno. Una relación muy amplia a favor de este último incentivará la producción de carne, se ampliará el período de amamantamiento de los terneros y se disminuirá el período de ordeña de las vacas con el propósito de beneficiarlas; de este modo, la producción y calidad de la carne mejorará, pero la de la leche disminuirá. En cambio una situación inversa hará que los productores desteten precozmente a los terneros, alarguen el período de ordeña y beneficien sólo vacas muy viejas, disminuyendo la producción y calidad de la carne, pero con un crecimiento rápido de la producción de leche.

Si el Gobierno opta por no actuar directamente en la fijación de precios, a fin de no perturbar directamente el mercado, o por no tener la capacidad jurídica u operativa necesaria, puede recurrir a una intervención indirecta. En este caso los mecanismos más corrientes son: la aplicación de subsidios o impuestos a los precios de los productos, insumos o servicios necesarios en la producción; las restricciones o prohibiciones a las importaciones de algunos productos agrícolas; utilización de tasas de cambio diferenciales; tarifas arancelarias móviles, ya sea para importaciones como para exportaciones; compras del Estado en forma de reservas; compras oficiales para el consumo de instituciones del Estado; ampliación de la capacidad de almacenaje, etc.

II ASPECTOS HISTORICOS DE LA POLITICA DE PRECIOS EN CHILE.

Ya durante la Colonia es posible observar cierta participación del Gobierno para orientar el precio de los productos agrícolas. Borde y Góngora señalaban que en el siglo XVII el Cabildo de Santiago determinaba prohibiciones temporales de matanza de ganado con una política de altos precios, ya que con ello evitaba la excesiva abundancia, (Borde y Góngora, 1956). Medidas específicas como estas se observan en diversos períodos de la historia de Chile. Sin embargo, es difícil identificar conjuntos de ellas, que pueden llamarse con propiedad políticas agrarias.

Durante el siglo pasado y los inicios del presente, los empresarios agrícolas se vieron favorecidos por diversas circunstancias. Las tasas impositivas fueron bajas, la mano de obra barata ^{1/} y los créditos fueron subsidiados por la inflación, por lo cual los precios de los productos no tuvieron una importancia fundamental en la rentabilidad de la agricultura. Sólo al entrar al siglo XX se presentan problemas por disminución de los créditos, baja en los rendimientos por mal uso de suelos y un descenso mundial de los precios agrícolas.

Sin embargo, sólo en 1933, durante el segundo período de Arturo Alessandri, el gobierno decide utilizar la fijación de precios mínimos al productor, como una manera de mejorar los beneficios económicos de éste y garantizar su producto. El primer precio fijado fue el del trigo, para el cual se fijó un precio oficial único bonificándose de acuerdo a la calidad. Este tipo de política se acompañó con la fijación de cuotas de exportación y un moderado control de precios, que continuó hasta casi fines de la década de los treinta.

En la década siguiente, durante los gobiernos radicales que controlaron el poder hasta 1952, los objetivos de la política de precios cambiaron.

.....

^{1/} El pago de la mano de obra se realizaba en su mayor parte con el derecho a uso de un pedazo de tierra.

En este caso se fijaron precios máximos al por mayor y menor de los principales alimentos, con el objeto de defender a los consumidores urbanos contra las frecuentes alzas de precios y la escasez que empezaba a percibirse en algunos productos. Cabe hacer notar, que a inicios de la década del 40 las exportaciones agrícolas pasaron a ser menores que las importaciones. Esta modalidad fue ampliada a todos los principales productos agropecuarios, a lo que se agregó un control cuantitativo del comercio exterior y la fijación de tipos de cambio múltiple, con lo cual los precios internos quedaron aislados de los existentes en los mercados externos.

El manejo de la política fue realizado por los Ministerios de Economía y de Agricultura, no siempre en forma coordinada. Se crearon diversos organismos especializados para controlar los precios y regular las relaciones del comercio exterior. Los organismos más importantes fueron: El Comisariato General de Subsistencias y Precios y la Junta de Exportación Agrícola. El primero se preocupó fundamentalmente de la fiscalización de los precios, dependiendo de la Presidencia de la República a partir de 1943 y pasando en 1947 a formar parte del Ministerio de Economía y Comercio. Por su parte, la Junta de Exportación Agrícola, se encargó de determinar los contingentes de exportación de los productos agropecuarios.

Durante el período en referencia, el centro de preocupación del Gobierno fue el sector industrial. El Estado se involucró directamente en inversiones de gran envergadura, que aumentaron fuertemente las necesidades presupuestarias fiscales, las que imposible de financiar a través de la vía tributaria, dada la fuerte evasión existente, debieron realizarse en base a emisiones masivas. El sector agrícola, en cierto modo, se vió afectado por los controles de precios de los productos agrícolas. Sin embargo, siguió siendo favorecido por fuertes subsidios en el crédito, los insumos y una situación tributaria de privilegio. De esta manera, el sector mantuvo su margen de utilidad, pero no contó con ningún estímulo que lo provocara a mejorar su productividad.

Entre 1952 y 1958 se realizaron algunos ajustes a esta política dentro de un intento por frenar la inflación que alcanzó un ritmo considerable. El precio del trigo siguió siendo fijado por el gobierno. Hasta 1952 éste se determinaba de acuerdo a los costos de producción 1/. Sin embargo, a partir de 1953 y hasta 1955 se fijó usando como base el precio promedio del quinquenio 1934/1938. A este precio se le aplicó la variación que experimentaba año a año el Índice del Nivel General de Precios, ajustados al último año en base a un Índice Combinado que ponderaba por igual al Índice del Nivel General de Precios y al Índice de Precios de Insumos del Trigo.

En este mismo período se fijaron bonificaciones a los fertilizantes. Estas se iniciaron en 1952 con porcentajes de alrededor del 50%, los que fueron disminuyendo hasta llegar en 1956 sólo a un 10%. Asimismo, en 1953 se estableció el Salario Mínimo Agrícola 2/, que favoreció a los casi trescientos mil imponentes del sector. Fue fijado a partir de septiembre de 1953 en un nivel cercano a un tercio del sueldo vital, con diferentes montos a lo largo del país 3/, y estableciendo que a lo menos un 25% del referido salario se pague en dinero efectivo.

Hasta 1955 los controles de precios fueron rígidos, pero a partir de ese año se comienza a liberalizar el mercado, eliminándose los precios máximos para carne y leche.

En 1956 se cambió la base para la fijación del precio del trigo, - utilizándose el promedio de los precios reales del último decenio. El arroz

.....

1/ Este sistema se criticó por suponer una serie de cálculos y estimaciones sobre las que existía poca información y homogeneidad.

2/ DFL. 244 de agosto de 1953.

3/ Sus montos variaban desde \$22 en Ñuble, a \$198 en Magallanes.

y las oleaginosas siguieron un sistema similar. El año siguiente se eliminaron las bonificaciones a los fertilizantes por falta de recursos fiscales, situación que continuó hasta 1960.

Un nuevo intento de controlar la inflación se inicia en 1959, sobre la base de desarrollar una política de libre competencia. Se establece un tipo de cambio único, se disminuyen las restricciones para importar y se eliminan algunos controles del crédito. A pesar de ello, el precio del trigo continuó intervenido, pero se sustituyó el sistema de precios máximos por el de precios mínimos de sustentación. Sin embargo, éste se mantuvo en un nivel severamente bajo, debido a las medidas de estabilización emprendidas. Esta situación que en principio se estimó transitoria, pasó a ser permanente, ya que en 1960, a raíz del terremoto de mayo de dicho año, se determinó la congelación de los precios de los artículos de primera necesidad, prolongándose la medida hasta 1961.

Como una manera de mejorar las remuneraciones de los productores, en 1960 se decidió restablecer las bonificaciones a los fertilizantes. Estas se realizaron en base a un sistema de discriminación regional, que favoreció a los agricultores del sur del país. El salitre tuvo una bonificación fija de 23 escudos por tonelada, la que correspondió a un 33%, del precio de 1960. Este porcentaje fué posteriormente disminuyendo frente a sucesivas alzas del fertilizante. Los abonos fosfatados en general contaron entre 1960 y 1965 con descuentos de un 25% para aquellos utilizados desde Curicó al Norte, subiendo estos descuentos a 35% entre Talca y Linares y a 50% desde Maule al Sur.

El año 1962, el gobierno cambió su política de fijación del dólar, devaluando el escudo. La medida provocó fuertes aumentos en los precios de los alimentos, materias primas, repuestos y combustible de origen importado. Estos presionaron al resto de los precios, propagándose así rápidamente el efecto en la economía, y desatándose nuevamente la inflación.

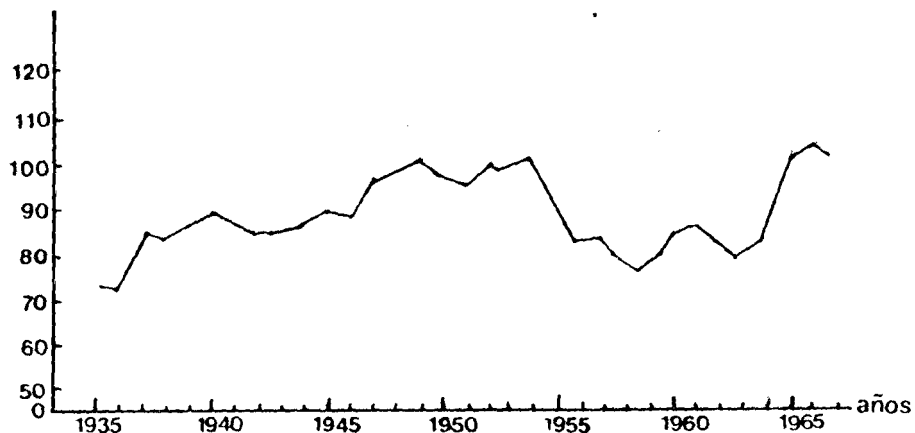
Los precios agrícolas crecieron a un ritmo menor que el del resto de los bienes, con lo cual los términos de intercambio sectoriales fueron negativos para el sector.

A partir de 1964 se realiza un nuevo intento por estabilizar los precios. La característica de esta nueva iniciativa fue la de buscar detener la inflación a través de un proceso gradual de implantación de un programa económico combinado con diversas reformas estructurales. Dentro de este programa se contempló un Plan de Desarrollo Agropecuario, que incluyó una reforma en la estructura de la tenencia de la tierra y del sector público agrícola y diversas medidas de política, entre las cuales se incluye una política de precios, la cual será revisada con algún detalle más adelante.

En el gráfico N°5 se observa el movimiento que tuvieron entre 1935 y 1965 los precios agrícolas, en base a un índice de precios agropecuarios reales al productor. El índice fue confeccionado por ODEPA en base a informaciones oficiales, y los precios usados corresponden a los recibidos por el productor en el período de comercialización de los productos, los que han sido deflactados por un índice del nivel general de precios. Allí puede verse las grandes fluctuaciones de los precios agropecuarios, los cuales se encuentran más deteriorados en el período 1956 - 1959 y los años 1935, 1936 y 1963. En cambio los años de precios relativos más altos son 1949, 1954, 1965. Ver ODEPA 1968.

GRAFICO N°5

VARIACION DE LOS PRECIOS REALES AGROPECUARIOS AL PRODUCTOR
(Indice 1965 = 100)



FUENTE: ODEPA (1968).

III LA POLITICA DE PRECIOS EN EL PERIODO 1965 - 1970.

El quinquenio 1965 - 70 es un período en que el Estado actúa directamente, intentando orientar el desarrollo de la agricultura y la economía en general hacia objetivos que contemplan un crecimiento acelerado y un mejoramiento en la redistribución del ingreso.

El Estado en este período interviene en diversos sectores y niveles con diferentes medidas y reformas. En el sector agrícola se emprenden importantes cambios. Entre ellos destacan transformaciones en la estructura de tenencia de la tierra y en el aparato institucional agrícola del Gobierno, en la organización del campesinado y la implementación de diversas políticas económicas, entre las cuales la política de precios agrícola tuvo un rol de consideración.

Los propósitos declarados para la política agraria a implementar, son en grandes líneas el incremento, reestructuración e intensificación de la producción agrícola y el aumento y redistribución del ingreso generado por el sector. (ODEPA, 1968)

Para el logro de dichos propósitos, la política de precios debe cumplir un rol de importancia dentro del contexto del plan general. De acuerdo a las necesidades de dicho plan, se requiere que el ingreso del sector y su tasa de ahorro aumenten en forma constante y provoquen un aumento de las inversiones, las que a su vez deben ser rentables para motivar un efecto multiplicador importante. Para lograr esto, el plan propone elevar el nivel real de los precios agrícolas, disminuir los costos de producción por unidad producida y reducir los márgenes de comercialización a través de un mejoramiento de la eficiencia del sector comercial.

El deseo del gobierno es desarrollar una política agrícola eficaz, ya que su diagnóstico revela que en el pasado, el precio no ha sido un factor

de importancia en las decisiones que toman los productores. Para que la política de precios no tenga limitaciones en su eficiencia, se toman diversas providencias como son: la política de precios debe estar incluida dentro de un conjunto de medidas de desarrollo agropecuario, coherentes entre sí; deberá tener permanencia en el tiempo para dar seguridad a los agentes económicos; se dará amplia difusión a la política; se dará mayor estabilidad a los precios; se desarrollará una política de estabilización monetaria y se iniciará el anuncio anticipado de los precios al momento de la siembra sólo cuando se logre la referida estabilidad.

1. Criterios para el diseño de la política.

Los criterios fundamentales utilizados para el diseño de la política de precios de este período fueron:

- Fuerte participación del Estado, tanto para orientar la producción como para proteger a productores y consumidores de los efectos que se producen en los precios, ante las fluctuaciones de la oferta de productos. Las políticas de precios y de comercialización buscaron aminorar las variaciones anuales y estacionales para lograr una mayor seguridad en los ingresos de los productores.

- Se intentó aumentar el nivel real promedio de los precios agrícolas.

- Se buscó disociar los precios internos de los externos, a fin de que el mercado nacional no sufra de los vaivenes de los precios internacionales. Sin embargo, los precios internacionales de largo plazo fueron considerados en la búsqueda de una estructura interna adecuada.

- Para un cierto grupo de productos, se postuló en el mediano y largo plazo una leve disminución de los precios relativos, lo que debería implicar una redistribución de parte de los mayores ingresos que provendrían de aumentos en la productividad.

2. La política de intervención.

El grado de intervención que el gobierno deseaba mantener sobre los diferentes productos no debería ser más alto que el observado en el pasado. Así, se plantea la fijación de precios mínimos al productor para el trigo, el arroz y la leche, manteniendo el Estado poderes compradores para el trigo con un precio de sustentación similar al mínimo fijado. La cebada cervecera, la maravilla, el raps y la remolacha también tuvieron precios determinados por el gobierno. Para el vino se fijaron precios máximos al productor, mayorista y consumidor. Para el maíz, papas, porotos y lana se mantuvieron precios libres, pero el Estado usó la vía de los precios de sustentación a través de poderes compradores para evitar que el precio disminuyera más allá de esos niveles. Los precios de la carne de vacuno, tanto en pie como en vara, se mantuvieron libres, pero el Estado por intermedio de la Empresa de Comercio Agrícola intervino en el mercado, importando carne con el propósito de abastecerlo y asegurar que los precios no saliesen de los márgenes previstos. Este mismo tipo de intervención también se realizó en el mercado del maíz y de la papa cuando fue necesario.

Los demás productos continuaron con libertad de precio, pero ciertamente se vieron fuertemente influenciados por aquellos intervenidos directamente.

3. Mecanismos de fijación.

Para determinar los precios de los diversos productos, la política del período fue la de utilizar como precio patrón al trigo, definiéndose el resto de los productos como una relación con respecto a éste. Sólo hicieron excepción a este sistema las carnes de ave y cerdo, y la remolacha.

De esta manera, tuvieron gran importancia en este tipo de política tanto el nivel a que se fijó el precio del trigo, como la estructura de precios definida en torno a éste.

El nivel fijado para el trigo determina en buenas cuentas el nivel de los precios agrícolas en general. De manera que este precio tiene enorme importancia para la rentabilidad del sector en relación al resto de la economía.

En la práctica, el nivel de precios de los productos agrícolas era decidido por el Comité Económico de Ministros. Se suponía que este Comité debía tener en cuenta la sugerencia del Plan de Desarrollo Agropecuario, que proponía aumentar el nivel real de los precios de los productos agropecuarios en un 5% entre 1966 y 1971, medido respecto al índice del nivel general de precios. Este planteamiento, considerando la estructura de precios determinada por el plan de desarrollo agropecuario, suponía un aumento de un 10% para el precio del trigo entre 1965 y 1971. Sin embargo, el precio a fijar se determinaba año a año en base a un estudio realizado por la Oficina de Planificación Agrícola, perteneciente al Ministerio de Agricultura, la Empresa de Comercio Agrícola y la Dirección de Industria y Comercio 1/, quienes consideraron los precios promedios de años anteriores, los costos de producción y los precios internacionales. Según este estudio, el Ministerio de Economía fijaría el precio en base a un Decreto, previo acuerdo del Comité Económico de Ministros. Como veremos en el capítulo V, el objetivo de aumentar el precio real no se cumplió.

El resto de los precios fijados se realizaban conforme a una estructura de precios propuesta por el Plan de Desarrollo Agropecuario, sobre la cual el Ministerio de Agricultura tenía mayor autonomía, ya que la única
.....

1/ La Empresa de Comercio Agrícola era la encargada de intervenir a través de la instalación de poderes compradores del Estado. Actúa con precios de sustentación. La Dirección de Industria y Comercio era la institución responsable de los controles de precios.

restricción era que el conjunto de las fijaciones no sobrepasara la meta promedio anual aceptada por el Ministerio de Economía. Así, cuando el Ministerio de Agricultura decidía incentivar un producto a través del precio, podía hacerlo pero debía balancear esta situación a través de la disminución relativa de otro.

4. La estructura de precios.

Luego de establecido el nivel promedio de los precios agrícolas, la determinación de cada uno se hacía a partir de una relación que se estimaba óptima con respecto al precio del trigo, que era el producto patrón. Esta relación se estudiaba cada año, teniendo en cuenta los precios efectivos del último período, su relación con el del trigo y el cumplimiento de las metas de producción y precios. En el grado de cumplimiento de estas metas se consideraban diversos factores, entre los que cabe mencionar los precios de años anteriores, la evolución de las áreas sembradas y sus rendimientos, la evolución de la demanda externa e interna, los costos de producción y los precios internacionales.

En el Cuadro N°1 se muestra la estructura de precios postulada por el Plan de Desarrollo Agropecuario, que consideró en su elaboración criterios tales como:

- precios relativamente superiores para aquellos rubros en que se planteaban metas de crecimiento más altas en el corto plazo.
- precios superiores para los rubros que requerían de mayor capitalización.
- precios mayores para aquellos que se estimaban de una elasticidad precio más alta.
- precios menores para aquellos en que se dieran las condiciones inversas a las anteriores.

La estructura planeada daba un mayor énfasis a los rubros pecuarios, los cuales también requerían de un alto esfuerzo de capitalización. Dentro de esta línea la carne de vacuno era la que se privilegiaba más. El objeto era aumentar su producción y disminuir importaciones.

Se planteaba mantener la relación entre el precio del trigo y el arroz, o la maravilla y el raps.

Por su parte, para papas, porotos, lentejas, remolacha, huevos y carnes se postulaba una disminución en relación al trigo, pero su mantención en términos reales.

En cambio para maíz, cebada, avena, carne de ovino, porcino y aves se planteaba una disminución de sus precios relativos, la cual se esperaba compensar con un aumento de los rendimientos.

El Plan planteaba la necesidad de mantener algunas relaciones de precios. Entre ellos estaba la relación maíz-trigo, en que se deseaba que el primero tuviera un precio de 90-95% del segundo, y la relación carne vacuno-leche la cual debería ser de 5 : 1. Para la carne de vacuno -carne de ave se postulaba una relación de 1 : 1. En el capítulo V veremos como se dieron estas relaciones en la realidad.

IV EL PERIODO 1974 - 80.

La política de precios durante el período 1974 - 80 se desenvuelve dentro del marco señalado por la política económica liberalizante impuesta por el gobierno que asume a raíz del golpe del 11 de septiembre de 1973. La política económica pretende que el desarrollo agrícola se realice en forma totalmente libre. En efecto, se postula que "la libertad de mercado, la libertad de inversión, la seguridad en la tenencia de la tierra, unida a una política de precios sana y a una adecuada política de tributación, permitirán fomentar la actividad agrícola y aumentar la productividad del campo. Se evitará en este caso dictar leyes o reglamentos que producen todo tipo de distorsiones en la producción y las imposiciones del Estado paternalista serán reemplazadas por el libre mercado. Quien no se atenga a ello, deberá hacer abandono de la actividad, siendo sustituido por agricultores más eficientes" (Ministerio de Agricultura, 1974).

Las políticas agrícolas de mayor importancia fueron agrupadas en las que dicen relación a tenencia de la tierra y las políticas económicas.

La política de tenencia de la tierra se centra en la llamada regularización del sector reformado, que a fines de 1973 representaba más del 50% de la superficie agrícola del país y absorbía una gran cantidad de recursos financieros del Estado. Para este propósito, se procedió con la máxima velocidad a asignar la tierra reformada en propiedad individual. La asignación se hizo en la mayoría de los casos a través de Unidades Agrícolas Familiares, Sociedades Agrícolas en los predios del secano costero, o en devolución a los antiguos propietarios. Por otra parte, se derogaron todos los artículos expropiatorios de la ley de Reforma Agraria, a fin de garantizar la tenencia de la tierra del sector privado, y se fueron modificando las disposiciones legales que prohibían las divisiones de predios, a fin de crear condiciones para un desarrollo del mercado de la tierra agrícola totalmente abierto.

Por su parte, las políticas económicas para el sector agrícola - también se insertan en las orientaciones contenidas en la política económica general definida por la Junta de Gobierno. La política económica general apunta, según palabras de la Oficina de Planificación Nacional, a la implementación de "un sistema de planificación global y descentralizado que tienda a asegurar el correcto funcionamiento del mercado". Para poner en marcha este sistema, se propuso que el Estado use políticas indirectas e incentivos que permitan orientar el adecuado uso de los recursos y una distribución equitativa del ingreso. Sin embargo, a medida que se fue implantando el modelo, la orientación del Estado se hizo paulatinamente menor, buscándose que el mercado a través de los precios oriente a los diversos agentes económicos acerca de lo más adecuado a consumir o producir.

Los objetivos de las políticas de largo plazo para el sector agrícola, según lo plantea ODEPLAN, son: maximizar la producción para asegurar un mayor bienestar de la población y el desarrollo del país; mantener la integridad territorial a través del desarrollo de actividades silvoagropecuarias en las zonas limítrofes y contribuir a la erradicación de la extrema pobreza en sectores rurales del país.

En el corto y mediano plazo se pretende lograr un aumento en la producción interna, compatible con la economía social de mercado y tender a un mejoramiento de la rentabilidad económica y social, tanto del sector como de la economía en su conjunto.

1. Política de Precios de la Junta de Gobierno.

En el modelo económico implantado a partir de 1974, los precios tienen un rol de gran importancia. Estos deben ser los signos que orienten a los agentes económicos en la asignación de los recursos productivos del país. Por tal motivo, los precios deben reflejar de la manera más fiel las necesidades del mercado. Si el mercado no tiene más influencia que la ejercida por

compradores y vendedores, el precio debe resumir la situación de exceso de demanda o de oferta. De esta manera, el precio orientará a los productores hacia qué producir, por interés de los propios consumidores. Bajo este argumento, se combate cualquier política de precios controlados o fijados a niveles que "normalmente son por debajo del punto de equilibrio". Esto último es, a opinión del Gobierno, la tónica del decenio anterior, especialmente durante el período 1970-73. Se sostiene incluso que la intervención del Estado, especialmente en el precio de productos, insumos, salarios, tasa de cambio y tasa de interés bancario, ha sido la culpable del reducido crecimiento de la producción agrícola.

Por los motivos anteriores, la política de precios del período no busca intencionados puntos de equilibrio, ni pretende asegurar rentabilidades; sino por el contrario, lleva implícita variaciones regionales, estacionales y de calidad para los diversos productos.

Las variaciones regionales deberían reflejar adecuadamente los costos de transporte de los productos hasta los centros de consumo, para lograr un equilibrio entre lo que producen las diferentes regiones y las demandas de los centros consumidores y aprovechar así las ventajas comparativas de las diversas zonas.

De la misma forma, las variaciones estacionales deberían reflejar los costos de almacenamiento, las mermas inevitables, los riesgos y los costos financieros de la operación, con el propósito de incentivar la intervención de particulares en la comercialización.

Las variaciones de calidad, por su parte, deberían determinar diferenciales de precio que estimulen a los agricultores más eficientes.

Sin embargo, lo fundamental del sistema de precios es que debe funcionar con un régimen de comercio exterior abierto. De este modo, los niveles

y estructura de precios internos deberían guardar una estrecha relación con los precios internacionales promedios.

La intención del gobierno fue que en el más breve plazo se ajustara el nivel de precios al nivel de equilibrio del mercado. No obstante, determinó un período de transición debido a las dificultades que implicaba implementar en un corto plazo todas las medidas que el modelo implicaba.

2. Etapas en la implementación de la política de precios.

Se pueden distinguir tres etapas en la implementación de la política. Una primera etapa en que el Estado aseguró precio y poder de compra a un cierto número de productos estratégicos. Una segunda etapa en que el Estado garantizó rangos en que pueden moverse los precios conforme a las fluctuaciones del mercado internacional y una última etapa en que dejó la fijación de los precios al libre juego de la oferta y la demanda.

Durante la primera etapa se inició una tendencia sostenida que consistió en dejar la mayor cantidad de precios determinados a la oferta y la demanda. A pesar de ello, se mantuvo sobre los principales productos cierta intervención estatal. Así, durante el período de transición se pretendió garantizar los ingresos de los agricultores mediante un poder comprador ilimitado para el trigo y el maíz, en base a precios de sustentación que servirían de referencia a los productores para tomar las decisiones sobre estos y otros productos complementarios o sustitutos de los primeros. De esta manera, el Estado pretende actuar por presencia, como un agente regulador del mercado de aves, cerdos, huevos y otros. El precio para el trigo se fijó, durante esta etapa, de acuerdo al precio internacional del cereal, anunciando un precio provisorio al momento de la siembra y uno definitivo, durante la cosecha. Así por ejemplo, para el año agrícola 1974-75 se anunció un precio para el trigo de 24 mil escudos, pero finalmente se fijó en 30 mil. Junto con el trigo y el maíz, también se optó por fijar precios mínimos de sustentación

para arroz, remolacha, oleaginosas y transitoriamente leche.

Por otra parte, en este mismo período se dió libertad de exportación para productos como carnes de aves, cerdos y ovinos, lana, porotos, papas y otros, a fin de que en el mediano plazo los precios internos alcanzaran los niveles internacionales. Con el mismo propósito, se dió libertad de importación a los alimentos. De esta manera, se pretendía que los precios internos oscilaran entre el precio FOB y el precio CIF, más el arancel aduanero. El arancel máximo en 1977 fué de 60%, el que luego se fué bajando hasta una tasa de 10% para todos los bienes, a excepción de la leche y los automóviles.

Conjuntamente con implementarse esta política para los productos, se planteó un esquema similar para los insumos agropecuarios. Se eliminaron los subsidios y protecciones arancelarias y se permitió la libre importación de insumos, con tasas arancelarias al mismo nivel que el resto de los bienes.

Como complemento de todo lo anterior, se amplió el sistema de noticias de precios y de oferta en los mercados, para mantener adecuadamente informados a los productores, con la intención de lograr de ellos decisiones más coherentes a la política.

Durante el año 1977, el gobierno estableció la política de bandas de precios, para tres productos considerados estratégicos: trigo, raps y remolacha.

Las bandas de precios fueron diseñadas en estrecha relación con los precios internacionales. El propósito del Gobierno fue evitar las repercusiones en el mercado interno de las fuertes fluctuaciones de los precios internacionales y proporcionar a los productores agrícolas un marco de referencia sobre los precios, para la toma de sus decisiones de producción. Las bandas de precios estuvieron delimitadas por dos niveles extremos de precios. Entre estos límites los precios internos debían moverse de acuerdo al libre mercado

y las exportaciones. De este modo, en la banda se distingue un nivel superior o "techo", un nivel inferior o "piso" y un punto medio. Por lo tanto, las discusiones se centraban en la fijación del punto medio y en la amplitud de la banda.

Para el caso del trigo, el punto medio con que se inicia este sistema es el promedio de la escala diaria que rigió entre el 9 y el 31 de diciembre de 1976. Este corresponde a 166.25 US/TON. para la temporada 1977-78, con una amplitud de \pm 10% para el piso y el techo.

Al determinarse este precio medio también se proyectó el similar para los años siguientes. Este correspondería a un 94% del costo de importación, con aranceles normales, del trigo Hard Winter N°2 del mercado de exportación norteamericano, calculado en base al precio internacional promedio de los meses de enero a marzo del año 1978 y 1979 respectivamente.

El caso del raps y de la remolacha son similares, tomándose como base el costo de importación del raps y el azúcar con aranceles normales.

La amplitud de la banda se fijó en un 10% para la temporada 1977-78, pero se proyectó aumentar a 15 y 20% para las temporadas 1978-79 y 1979-80 respectivamente.

Por otra parte, se consideró una variación acumulativa de 1.5% mensual hasta el mes de abril para cubrir los costos de almacenaje e incentivar el acopio.

Para implementar la banda de precios, se usaron los mecanismos arancelarios para los casos en que el precio internacional fuera inferior al piso y la prohibición de exportación para el caso que éste, por el contrario, superara el techo. Complementariamente, la Empresa de Comercio Agrícola mantendría poderes compradores para trigo y raps. En ambos rubros se opera con pre

cios base Alameda, con un descuento de hasta un 15% del costo de importación, manteniendo el precio dentro de la banda y vendiendo luego el producto a un valor equivalente al costo de importación.

Junto con desarrollarse el sistema de bandas para los tres rubros estratégicos ya mencionados, otros rubros tan importantes como la maravilla, el maíz y el arroz pasaron al régimen de libre competencia, sin sustentación estatal a través de poderes compradores y manteniendo su libertad para importarlos y exportarlos.

En otros rubros como en cebollas y papas, el Estado mantiene una actitud expectante. Se decide intervenir sólo si estos productos alcanzan precios sostenidos al consumidor anormalmente altos. Estos se fijaron en US \$ 60 por kilo de papas y en US \$ 50 por kilo de cebollas. Estas situaciones no se dieron, por lo cual, no fué necesaria la intervención del Estado importando estos productos. Sin embargo, se mantiene en vigencia la libre importación y exportación de estos alimentos.

La política seguida en esta etapa se complementó con una nueva ampliación del sistema de información de precios, que incorporó precios internacionales y antecedentes sobre precios y volúmenes de importación.

Esta política de precios agrícolas fue en primera instancia de plena satisfacción para los agricultores, ya que al decir de una declaración de la Sociedad Nacional de Agricultura "cumple una aspiración largo tiempo representada por la institución, en orden a que se establecieran con claridad, precisión y una adecuada antelación a las siembras las políticas agrícolas". Sin embargo, también advertían que esta política debía ir acompañada de una política cambiaria estable y de una política antidumping. Asimismo, debería cuidarse de caer en la tentación de estar siempre en el borde inferior de la banda. 1/

.....

1/ Declaración de la SNA frente a políticas de precios agrícolas. 1º de abril de 1977.

El sistema de bandas de precios se implementó durante dos períodos, pero no cumplió el tercero que se tenía programado. En julio de 1979 el sistema de bandas se eliminó y en declaración de los Ministros de Agricultura y Economía, Fomento y Reconstrucción se indicó que: "el Estado se retira definitivamente de la comercialización de todos los productos agrícolas, asumiendo, por tanto, desde este momento, esta responsabilidad en forma total, el sector productor ya que se ha llegado a la convicción de la inconveniencia de la regulación de precios por parte de mecanismos del Estado."

En todo caso, se hace una excepción en el caso de la leche, la cual mantiene un arancel más alto que el resto de los productos. Esto determina que los precios internos sean más altos que los internacionales, pero se justifica en términos de las políticas de subsidios de precios que mantienen los gobiernos europeos.

La libertad de precios agrícolas se ha mantenido sin variaciones a partir de dicha declaración, aún cuando diversos grupos de agricultores han manifestado su disconformidad con dicha política. Esta situación se da en forma más notoria con aquellos productores de rubros tradicionales que no tienen posibilidad de competir en el mercado interno.

V ELEMENTOS PARA LA EVALUACION DE LAS POLITICAS DE PRECIOS

Realizar la evaluación de una política resulta una tarea compleja, si se considera los diversos efectos que ella puede originar, los que además, normalmente son difícilmente aislables de otras causales. La tarea resulta aún mas compleja cuando se evalúan dos modalidades de política, ya que unido a los problemas propios de dicha evaluación, habría que estudiarlas bajo algún marco que difícilmente podría soslayar un esquema ideológico y los contextos socio económicos en que se desarrollaron. Además, habría que ponderar los objetivos de las políticas con algún patrón común, e incluir supuestos sobre el comportamiento y preferencias de los agentes económicos.

Dadas estas limitaciones y considerando el carácter de este documento, se evitará emitir juicios generales sobre estas dos modalidades de políticas de precios. En cambio, se mostrará para ambos tipos de políticas, algunos de los efectos de mayor importancia.

En algunos casos los efectos son similares y en otros contrapuestos. A nuestro juicio, esto no debe ser interpretado como que en algunas situaciones las políticas son buenas y en otras malas. La bondad o perversidad de la política mirada a través de un efecto aislado, generalmente no es lo más importante. Mucho más significativo es el efecto conjunto, en relación a los objetivos que ella se ha planteado, o el marco analítico definido por el investigador.

La importancia de mostrar algunos de los efectos de las dos modalidades de política, es más bien de orden descriptivo y didáctico y permitirá observar que el impacto de una misma política puede ser muy diverso en distintos sectores.

Dado la complejidad de los efectos de las políticas de precios, se usarán los mecanismos mas clásicos para su análisis, agregando otros que parecen

ser de tanta o mayor importancia que los que se utilizan corrientemente. Por esta razón se privilegiará en el análisis el rol de los precios como asignador de recursos, distribuidor de ingresos, y herramienta de planificación. En primer lugar, se tratará de verificar el rol de los precios como asignadores de recursos, tanto entre sectores como dentro de la agricultura. El efecto distribución del ingreso será analizado conforme al impacto que las políticas de precios han tenido en los diversos grupos que intervienen en el proceso de producción, distribución y consumo de los rubros agrícolas. Este sistema, aunque parcial desde un punto de vista teórico, es de mayor simplicidad, y permite visualizar más claramente los desajustes que las políticas pueden causar en diversos niveles. 1/

Con el objeto de ordenar el análisis, éste se realizará en dos niveles: Un nivel global, en que se verán los impactos en el sector agrícola y su relación con el resto de la economía, y un nivel específico, que verá la situación a nivel del productor, del intermediario y del consumidor.

1. Análisis Global.

La manera más común de analizar las políticas de precios agrícolas es ver la evolución de estos en su conjunto y para los principales productos. Esto permite observar los cambios en el poder adquisitivo de los productos agrícolas, realizar comparaciones con la marcha de los precios de otros sectores y establecer los cambios que se producen en las relaciones de precios entre los productos más importantes.

.....

1/ Los impactos en la distribución funcional del ingreso son de muy difícil medición debido a que la teoría de la distribución del ingreso aún no **cuenta** con un instrumental sencillo y potente para hacerlo. Ver Johnson M.G. The theory of income distribution. 1974.

En un nivel global, debiera también tenerse presente el efecto que las políticas específicas pueden tener en otras de nivel macroeconómico, como la política fiscal y la política monetaria. Este alcance cobra especial interés en el período 1964-70 en que el Estado mantuvo subsidios directos a la agricultura, a través de los precios de los fertilizantes y rebajas en el transporte ferroviario. Este tipo de análisis no se efectuará en el presente documento, dado que requeriría de un modelo cuya complejidad va más allá de los propósitos de éste. 1/ Sin embargo, a modo de ejemplo puede indicarse que en dicho período el Gobierno se propuso gastar anualmente en bonificaciones para fertilizantes y fletes ferroviarios cifras que superaban los 15 millones de dólares.

a) Nivel de precios agrícolas.

Para el análisis del nivel de precios agropecuarios se ha usado el Sub-índice de Precios Agropecuarios, que forma parte del Índice de Precios por Mayor. Este es el único índice de tipo oficial referido al sector, preparado por el Instituto Nacional de Estadísticas. Debido a que no se llevan estadísticas referentes al nivel de precios al productor, este índice se usa como sustituto, aún cuando su validez es relativa, ya que si bien permite evaluar las relaciones entre distintos sectores de la economía, no refleja la situación real de ingresos a nivel de productores.

Con el propósito de ver la evolución real de los precios agropecuarios, en el Cuadro N°1 se muestra la evolución del Índice de Precios de Productos Agropecuarios por Mayor y el Índice del Nivel General de Precios, para

.....

1/ Un modelo de esta naturaleza debería medir el impacto del costo del subsidio, versus los beneficios logrados a través de una mayor producción y con sumo con un menor precio y el impacto del mayor gasto fiscal en el nivel de precios.

CUADRO N° 1

EVOLUCION DE LOS PRECIOS AGROPECUARIOS Y DEL NIVEL

GENERAL DE PRECIOS EN DOS PERIODOS

(1965 y 1975 = 100)

Años	Indice Precios Agrop. por mayor	Indice Nivel Gral. de Precios 1)	Indice Real de Precios Agrop. Por Mayor
Período 1965-70			
1965	100.0	100.0	100.0
1966	125.7	122.9	102.3
1967	145.6	146.1	99.6
1968	181.0	188.9	95.8
1969	255.5	254.0	100.6
1970	347.6	343.1	101.3
Período 1975-80			
1975	100.0	100.0	100.0
1976	345.1	317.7	108.6
1977	620.2	597.8	103.7
1978	835.3	848.1	98.5
1979	1.267.7	1.217.5	104.1
1980	1.714.5	1.680.7	102.0

FUENTE: Elaborado con datos oficiales del INE.

- 1) El Índice General de Precios ha sido calculado ponderando dos veces el Índice de Precios al por mayor y una vez el Índice de Precios al Consumidor.

los períodos 1965-70 y 1975-80. En este caso se ha usado como deflactor el Índice del Nivel General de Precios, como una aproximación que representa el uso que el agricultor efectúa del ingreso obtenido por sus productos. En dicho Cuadro puede observarse que durante ambos períodos el nivel de precios de los productos agrícolas se ha movido con un ritmo bastante similar al que lleva el Índice del Nivel General de Precios. Sin embargo, en el primer período el precio de los productos agrícolas mantiene un nivel levemente inferior al período 1975-80, especialmente durante el año 1968 en que llega al nivel más bajo.

En el cuadro mencionado puede observarse que uno de los objetivos de la política de precios agrícolas en el período de intervención del Estado no logra cumplirse. Se recordará que se pretendió mejorar el nivel de precios agrícolas, con respecto al resto de los sectores. 1/ Sin embargo, el aumento de los precios agrícolas logrado a través de las fijaciones, fue superado con largueza por el aumento de los precios de otros bienes, dado el aceleramiento de la inflación iniciado ya en 1967. El fuerte control de los precios de los alimentos, realizado para impedir una mayor alza del índice de precios al consumidor, impidió que estos aumentaran, aún cuando en dicho año se presentó una sequía que disminuyó notoriamente la producción. En este sentido, la política de precios libres parece haber permitido mantener los precios de los productos agrícolas a un nivel algo superior, presentándose en 1976 un nivel más alto, ya que la producción de alimentos para consumo interno mantuvo un nivel deteriorado y no se han efectuado importaciones relevantes. Esta afirmación sólo refleja una relación de intercambio intersectorial global, y no debe interpretarse como una mayor rentabilidad privada para el sector, ya que como se verá posteriormente, los costos de producción en la agricultura han tenido un incremento notable durante el período 1975-80.

.....

1/ Ver Capítulo III.

De estos antecedentes también se puede concluir en términos generales que la evolución de los precios agrícolas no ha constituido un estímulo importante en la mantención del proceso inflacionario. El hecho de que el nivel general de los precios agrícolas se haya movido en ambos períodos en términos similares al resto de los precios, indica que tanto sobre la base de los controles de precios (1965-70) como de la apertura del comercio internacional, de los controles monetarios y la restricción del ingreso (1975-80) se pueden conseguir los mismos objetivos. Sin embargo, para tener una visión más rigurosa de este fenómeno había que realizar una evaluación más estricta de la evolución de cada precio en particular, teniendo en cuenta su ponderación en el gasto familiar.

En el Cuadro N°2, se muestran algunos Índices de Precios al por Mayor, todos deflactados por el Índice del Nivel General de Precios. Ellos permiten observar los cambios en los niveles de precios relativos del sector agrícola en relación al sector industrial y al nivel de precios de productos importados. Las tendencias indican que en ambos períodos los precios industriales han crecido con mayor rapidez que los precios agrícolas. Esta, que es una tendencia histórica provocada por las características propias de la agricultura 1/ que no pudo ser revertida durante el período 1965-70, a pesar de existir el interés explícito de lograrlo.

En el mismo cuadro se muestra un índice de precios de productos importados, como una manera aproximada de ver los cambios ocurridos en el mercado internacional. Puede observarse que dicho índice se ha mantenido relativamente bajo, pero fluctuante. Este índice tiene un alto componente agropecuario, y su bajo nivel es un incentivo para proveerse en el extranjero de los productos agrícolas que el país necesita y es un motivo de presión para que el precio interno no suba. Durante el período 1965-70, el volumen de productos agrícolas

.....

1/ Ver Capítulo I.

CUADRO N° 2

RELACIONES DE INDICES DE PRECIOS ENTRE SECTORES

Años	Agropecuario INGP	Industrial INGP	Prod. Importados INGP
Período 1965-70			
1965	100.0	100.0	100.0
1966	102.3	101.8	91.9
1967	99.6	105.2	91.6
1968	95.8	106.6	98.4
1969	100.6	107.5	100.5
1970	101.3	109.2	100.0
Período 1975-80			
1975	100.0	100.0	100.0
1976	108.6	99.3	94.9
1977	103.7	98.9	100.8
1978	98.5	106.4	95.8
1979	104.1	109.9	94.6
1980	102.0	112.5	94.4

FUENTE : Elaborado por GIA en base a antecedentes del INE.

importados era regulado por el Estado, lo que permitió controlar el mercado interno hasta un nivel que no deteriorara el ingreso de los productores. En el período 1975-80, las importaciones son efectuadas por el sector privado, lo cual lleva a que el precio del mercado interno tiende a asemejarse al del mercado internacional. Este tipo de política hace más fluctuantes los precios, como se observará posteriormente, y coloca al productor dentro de una mayor incertidumbre.

b) Estructura de Precios.

La relación que mantienen entre sí los precios de los diferentes productos es de importancia, especialmente en el caso de aquellos que compiten por recursos similares. En la agricultura esta situación es generalizada, ya que con ciertas restricciones, el recurso tierra, la mano de obra, el agua y el capital circulante son utilizables en la mayor parte de los rubros agropecuarios. No obstante, es particularmente importante para algunos rubros específicos, como se hizo referencia con algunos ejemplos anteriormente.

Durante el período 1965-70, la política de precios buscó una estructura ideal que era perfectamente coherente con las metas de producción propuestas. En el período 1974-80 la situación es diferente y la relación de precios se va estructurando de acuerdo a los movimientos que el mercado vaya teniendo. Por tanto, esta estructura es mucho más dinámica y no refleja las aspiraciones de un plan nacional, sino más bien la estructura de precios del mercado mundial.

En el Cuadro N°3 se muestran los cambios en la estructura de precios de algunos productos durante 1965-70 y la meta fijada en 1966 para lograr en el mediano plazo, 1971, y en el largo plazo, 1980. Puede observarse que existe una leve tendencia hacia las metas. Sin embargo, el ritmo de avance es algo lento y no permite lograr completamente los objetivos de la política. Las nuevas relaciones que se buscan entre trigo, papas, maíz y carne de bovino, aves y leche muestran un cierto grado de éxito, especialmente en los casos pecuarios.

CUADRO N° 3

RELACIONES DE PRECIOS AL PRODUCTOR

(Base trigo y carne bovina)

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	Meta Plan 1971	Meta Plan 1980
Trigo	100	100	100	100	100	100	100	100
Maíz	101	99	102	102	113	108	90	80
Papa	93	88	74	67	55	64	45	45
Poroto	344	330	266	164	378	521	260	260
Raps	184	187	164	175	178	175	180	180
Remolacha	21	24	24	24	24	23	22	21
Carne Bovino	100	100	100	100	100	100	100	100
Carne Ave	177	174	163	157	137	126	125	100
Leche	18	23	25	25	23	21	23	21

FUENTE: Elaborado en base a antecedentes oficiales de INE

Unidades Usadas: Productos Agrícolas: \$ por qq.

Carnes : \$ por 100 kg. en pié

Leche : \$ por 100 lts.

La relación carne de bovino-leche se desea mantener en un nivel de 5:1, lo cual sólo se pierde en 1967 y 1968, en que la leche subió a un ritmo mayor que la carne. La relación carne bovino-ave, que parte de un nivel de 1:1,8, se desea bajar ostensiblemente para llegar en el largo plazo a la paridad. La meta para el mediano plazo es de 1:1,25, la cual se logra en 1970. En cambio, el precio del maíz mantiene durante todo el período una relación pareja con el trigo, aún cuando la meta es que llegue en 1971 con un precio un 10% inferior a éste.

Por su parte, la papa, que parte con una relación de 1: 0,9 con el trigo, y tiene por meta llegar a una relación 1: 0.45, alcanza en 1970 sólo a 1: 0.6, con una tendencia poco estable.

2. Nivel específico.

En este nivel de análisis interesa ver el impacto que la política de precios ha tenido en los diferentes grupos sociales que intervienen en la producción, distribución y consumo de los productos agropecuarios.

El objetivo es observar si los efectos de las política son o no similares en los diversos grupos comprometidos.

a. Efectos a nivel de productor.

A nivel del productor los precios manifiestan su efecto en diversos sentidos. Desde el punto de vista económico se suele dar mayor énfasis a los precios como indicadores de asignación de recursos, pero desde el punto de vista de los productores individuales el precio se considera más bien como uno de los determinantes de sus ingresos. Aún cuando existen argumentos teóricos para separar la política de precios para la asignación de recursos, de la política de ingresos para lograr equidad distributiva, estos dos aspectos en la política van íntimamente ligados. Más aún, en Chile el aspecto redistributivo parece ser el más importante, ya que no siempre se cumple el supuesto de que los cambios en los precios afectan directamente el ingreso de los productores y como

respuesta, éstos reasignarían sus recursos. Sin embargo, en la agricultura en general y en especial en el caso chileno se dan diversas rigideces que han obstaculizado la clásica respuesta económica de cambios, en la oferta, frente a cambios en los precios. Diversos estudios han demostrado que la variación de los precios es sólo uno de los factores que pueden influir en la oferta (Echeverría, 1972; Oficina de Planificación Agrícola, 1967). Como se ha hecho referencia anteriormente, durante el siglo pasado y la mitad de éste, los precios tenían un papel secundario, ya que el crédito subsidiado, la baja tributación, el bajo costo de la mano de obra y otros factores de similar naturaleza, desligaban casi por completo a los precios de mercado de las decisiones que el productor tomaba respecto a la asignación de sus recursos. Diversos cambios en la política tributaria, de tenencia de la tierra y el crédito han variado esta situación en los últimos veinte años, y los precios han adquirido una mayor relevancia. Este fenómeno debe observarse no sólo considerando el nivel relativo que los precios de los diversos productos tienen, sino también la estabilidad que ellos mantienen.

Como se ha hecho presente en el primer capítulo, uno de los problemas fundamentales de los precios agrícolas es su inestabilidad. Esto afecta tanto a productores, como a consumidores. Pero su efecto es más importante al nivel de los productores no capitalizados, los que no pueden asumir los riesgos de una baja en el precio más allá de sus costos.

(i) Precios Reales de los productos agrícolas.

Al comparar los precios reales que los productos agrícolas han adquirido en los períodos cuyas modalidades de política se analizan, se debe resolver el problema de comparar en base a un patrón común. Si se compara manteniendo el valor de la moneda, deflactando por el Índice de Precios al Consumidor se observa que en el período 1974-79, los precios agropecuarios tienen un nivel muy superior al observado en el período 1965-70. Igual situación resulta de

deflactar usando el Índice de Precios al por Mayor. Este resultado puede mover a equívocos, interpretándose como un mejoramiento en los precios relativos de diversos productos y de los ingresos de los productores. Sin embargo, esta situación proviene de los problemas que tienen los índices oficiales de precios para captar los cambios que estos experimentaron entre 1972 y 1975. (Cortazar, 1977) Por tal motivo, parece ser más adecuado deflactar los precios agrícolas a través de un índice construido sobre la base de los precios de los insumos, que se utilizan en cada producto.

En el Cuadro N°4 se presentan los precios de algunos productos agrícolas al productor 1/, en época de comercialización deflactados a 1974 a través de un índice de insumos que incluyen semillas, mano de obra, tracción, fertilizantes y pesticidas. Puede observarse en dicho cuadro que el precio de los productos tradicionales se ha deteriorado. Comparando ambos períodos se observa que el trigo ha disminuído en promedio un 15%, el maíz un 28%, la papa un 32% y el poroto un 26%. En cambio, rubros más intensivos, como frutales, han incrementado sus precios. A modo de ejemplo, se puede ver que la uva ha aumentado su precio en un 37% y la manzana en un 6%.

Las cifras anteriores merecen a lo menos dos consideraciones de interés.

- Si se observan las cifras de superficie sembrada con productos tradicionales y plantadas con frutales, (ver cuadro N°5) se ve la coherencia con las apreciaciones antes indicadas. Los precios deflactados a través de sus costos reflejan el impacto que sufren los productores en sus ingresos y estos tienden a responder, en el mediano y largo plazo, desplazando sus recursos desde los rubros menos rentables a los más rentables. El resultado de ello ha significado un aumento en la superficie de plantaciones y una disminución en la superficie

.....

1/ Estos se han estimado en base a los precios agropecuarios al por mayor, conforme a la metodología utilizada por la Oficina de Planificación Agrícola.

CUADRO N°4

PRECIOS REALES AL PRODUCTOR DE ALGUNOS PRODUCTOS AGRICOLAS EN
DOS PERIODOS

1er. Período	Trigo	Maíz	Papa	Poroto	Uvas	Manzanas
1965	153.6	117.9	88.6	377.1	270.7	200.1
1966	151.0	130.2	96.6	377.7	282.1	148.3
1967	149.1	130.3	76.5	346.3	336.0	224.7
1968	148.9	113.0	78.6	201.6	378.4	235.4
1969	144.1	127.7	54.8	329.8	402.8	278.6
1970	135.3	111.0	53.1	495.7	402.0	298.1
PROMEDIO	147.0	121.7	74.7	354.7	334.0	230.9
2° Período						
1974	85.1	71.6	31.5	141.0	180.3	157.2
1975	99.8	61.3	33.6	283.4	463.5	291.4
1976	143.7	114.8	73.9	519.1	463.8	240.5
1977	160.8	84.9	61.0	276.4	504.5	236.4
1978	136.6	94.4	41.7	155.0	516.8	297.6
1979	124.9	87.5	64.9	203.0	510.3	239.2
PROMEDIO	125.2	87.8	51.1	263.0	456.5	243.7

FUENTE: Elaborado por GIA a partir de datos oficiales de INE y deflactados a 1974 por un índice de insumos.

CUADRO N° 5

CAMBIOS EN LA SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA DE ALGUNOS

RUBROS AGRICOLAS

(en miles de hectáreas)

Años	Trigo	Maiz	Papa	Poroto	Uvas 1/	Manzanas
1965	727.1	87.6	91.1	58.5	5.5	8.5
1974	591.0	107.4	93.3	93.3	4.2	11.3
1979	628.0	111.6	85.9	85.9	10.9	13.6

FUENTE : Elaborado en base a antecedentes del Instituto Nacional de Estadísticas y Catastro Frutícola de CORFO.

1/ Superficie de huertos industriales.

de rubros tradicionales como el trigo. Sin embargo, este mismo tipo de respuesta no se observa en productos de chacarería como maíz, papas y porotos, que deberían teóricamente disminuir su superficie.

- Si se observa la localización de los diferentes rubros y se tipifica los agricultores de acuerdo a su grado de capitalización y los rubros que explotan, puede notarse que existe una cierta afinidad entre algunos rubros típicos en el autoabastecimiento, que son predominantemente sembrados por pequeños productores, en contraposición con productos extensivos como el trigo, o de exportación como los frutales, que son explotados por empresarios capitalizados.

En el Cuadro N°6 puede observarse como se distribuye la superficie sembrada o plantada de algunos rubros. Puede allí verse que tanto papas, como maíz y porotos son mayoritariamente sembrados por campesinos, en cambio frutales y trigo son explotados en mayor amplitud por agricultores capitalistas. Esta acotación puede aclarar el impacto diferencial que pueden tener las políticas agrarias sobre el ingreso de diferentes agricultores y el tipo de respuesta que ellos tienen frente a cambios en los precios. En efecto, parece notorio que los productores capitalistas responden a los cambios de precios de acuerdo a los postulados neoclásicos, en cambio los productores campesinos actúan con una racionalidad aparentemente diferente. Aún cuando los ingresos por unidad producida tiendan a disminuir, los campesinos no disminuyen sus superficies sembradas, ya sea porque necesitan mantener un ingreso total estable o porque valoran los productos de un modo diferente al precio de venta del mercado.

Como se observó anteriormente los precios pueden cumplir un rol importante como herramienta de planificación, y en tal caso debe tenerse presente lo recientemente expresado. La fijación de un precio puede servir para incentivar o desincentivar, proteger, estabilizar o relocalizar productos, pero sus efectos pueden ser muy diversos entre los productores cuando sus motivaciones

CUADRO N° 6

PARTICIPACION DE DIFERENTES TIPOS DE PRODUCTOS EN LA
SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA DE ALGUNOS RUBROS AGRICOLAS EN EL AÑO 1976.

(en porcentaje de la superficie total)

Tipo de Agricultores	Trigo	Maíz	Papas	Porotos	Frutales
Campesinos	37.2	52.5	72.0	60.1	23.3
Capitalistas	62.8	47.5	28.0	39.9	76.7

FUENTE : Elaborado por GIA en base a antecedentes del V Censo Nacional Agropecuario 1975-76 del Instituto Nacional de Estadísticas.

NOTA: Se definió como campesino a aquellos productores que contratan menos de un trabajador permanente y como capitalista a aquellos que mantienen contratados en forma permanente a uno o mas trabajadores.

y valoraciones son diferentes. De la misma manera, al ser utilizados como herramienta de planificación, los precios agrícolas no pueden pensarse en forma aislada. Ellos deben ser parte de la política de precios para el resto de la economía y deben estar insertos dentro de un programa agropecuario coherente. En tal sentido, la implementación de la política adquiere gran relevancia, ya que debe preverse una cierta flexibilidad, pero mantenerse los objetivos gruesos de la política. En el período 1964-70, los precios agrícolas fueron utilizados como herramienta de planificación, con cierto éxito en los primeros años de implementación. Sin embargo, esta perdió coherencia y efectividad - cuando debió supeditarse a los programas de lucha contra la inflación.

(ii) Estabilidad de los precios.

La estabilidad de los precios ha sido objetivo explícito o implícito en diversas políticas. Durante el período 1965-70 la política de precios dió énfasis a este aspecto. Durante el período de libre mercado se entiende como objetivo implícito al llegar al equilibrio, pero en el intertanto se acepta la inestabilidad como una necesidad para el ajuste. La estabilidad de precios es un factor de importancia, tanto para productores como consumidores. Sin embargo, para los primeros ésta es mayor, ya que influye directamente en las expectativas de ellos frente a los futuros ingresos, participando así - fuertemente en la decisión de qué y cuánto producir. Para los consumidores en cambio, las fluctuaciones de algunos precios aislados se amortiguan o diluyen dentro de la canasta.

En el cuadro N°7, se observan índice de variación de los precios al por mayor de algunos productos de importancia. Puede verse que en todos los casos los coeficientes de variación son considerablemente más altos en el período de libre mercado. Productos como la papa y el poroto en este período tienen coeficientes de variación de 35% y 47% respectivamente. Ambos productos son de notable importancia entre los pequeños agricultores, quienes difícilmente pueden asumir el riesgo de aumentar su producción a través de aumentos de

CUADRO N°7

ESTABILIDAD EN LOS PRECIOS DE ALGUNOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN DOS PERIODOS

(Base 1965 y 1974 = 100)

RUBRO	1965	1966	1967	1968	1969	1970	Coefficiente de Variación
Trigo	100.0	105.0	102.3	101.3	106.8	105.4	2.3
Maíz	100.0	110.7	109.7	100.3	118.3	111.4	6.0
Papa	100.0	108.3	88.1	88.7	64.2	68.9	18.1
Poroto	100.0	100.1	100.6	58.9	91.9	154.1	27.7
C.de Vacu no	100.0	72.6	75.5	83.3	101.4	107.8	15.1
C.de Ave	100.0	97.7	92.0	88.5	103.6	125.0	11.6
C.de Cer do	100.0	102.8	106.4	104.0	121.8	132.6	10.6
Leche	100.0	123.7	136.4	139.9	143.4	142.0	11.7

RUBRO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	Coefficiente de Variación
Trigo	100.0	132.1	146.7	138.3	120.9	114.0	12.4
Maíz	100.0	112.4	152.1	124.2	141.3	127.7	13.6
Papa	100.0	144.0	278.8	188.9	129.4	240.8	34.9
Poroto	100.0	238.6	388.4	212.3	124.1	159.7	46.7
C.de Vacu no	100.0	62.4	91.5	131.8	133.1	148.2	26.4
C.de Ave	100.0	82.5	109.7	118.7	114.4	120.0	12.1
C.de Cer do	100.0	58.3	104.5	156.4	169.3	192.0	35.5
Leche	100.0	144.8	165.1	208.3	235.3	246.2	28.2

FUENTE: Elaborado en base a datos oficiales de INE, deflactados a Junio de 1980 por Índice de Precios al por Mayor.

superficie o de mejoramientos tecnológicos, dada la fuerte incertidumbre que los afecta.

b) Efectos a nivel de intermediario.

El sector de intermediación puede verse notoriamente afectado según las políticas de precios que se siguen.

Cuando los precios son utilizados como herramienta de planificación, debe tenerse presente que las políticas de precio y de comercialización son absolutamente complementarias, y el Estado debe intervenir de alguna manera en el proceso de comercialización. Cuando el sector intermediario es estatal, puede servir de amortiguador para absorber las fluctuaciones de precios, y evitar que éstas afecten muy seriamente a productores y consumidores. Asimismo, puede lograr, a través de precios e instalación de poderes compradores, estimular o desincentivar determinados productos y productores.

En cambio, si el sector intermediario es privado, tratará de mantener su margen traspasando las fluctuaciones de precios hacia los consumidores finales. Debe tenerse en cuenta que el área privada puede verse estimulada a participar en dicho sector, en la medida en que la política de precios incentive su incorporación. Si se presentan variaciones estacionales importantes en los precios, el área privada estará dispuesto a integrarse al sector intermediario, entregando servicios de almacenamiento. De igual manera, si la política de precios estimula la calidad y presentación de los productos, existirán incentivos para que este sector asuma los servicios de selección y procesamiento.

En Chile no existen estadísticas de precios agrícolas al productor y mucho menos de márgenes de comercialización. Los primeros se estiman en base a los precios al por mayor, suponiendo que los márgenes de comercialización han permanecido constantes desde 1965. Esto hace complejo establecer como han sido afectados los intermediarios por las dos políticas de precios.

Sin embargo, dadas estas limitaciones, nos aproximamos al problema viendo la relación precios al consumidor y precios al por mayor, lo que puede dar una idea del margen de comercialización minorista y de las variaciones estacionales de los precios al por mayor.

(i) Precios agropecuarios al por mayor y precios de los alimentos al consumidor.

El cuadro N°8 muestra los índices de precios agropecuarios al por mayor y los precios de los alimentos al consumidor, ambos divididos por el índice del Nivel General de Precios. Del cuadro se desprende que en ambos períodos los márgenes de comercialización a nivel minorista tienden a estrecharse, ya que los precios de los alimentos al consumidor crecen menos que los precios agropecuarios al por mayor. Esta tendencia se acentúa más en el caso del período de libre mercado. Sin embargo, los antecedentes no son suficientes para concluir que la rentabilidad del sector intermediario se ha deteriorado. Estas tendencias pueden ser un efecto del mejoramiento tecnológico y de infraestructura del comercio minorista (desarrollo de Supermercados o disminución de mermas en el proceso comercial), o un resultado de la competencia; o quizás simplemente que el índice de precios de alimentos, que es parte del índice de precios al consumidor, ha sido más manipulado que el de productos agropecuarios que está incluido en el índice de precios al por mayor.

(ii) Variación estacional de los precios.

Al revisar los efectos de las políticas de precios sobre las variaciones estacionales, se observa que éstas han influido de una manera diversa en

CUADRO N° 8

VARIACION DE PRECIOS AGROPECUARIOS AL POR MAYOR
Y DE PRECIOS DE ALIMENTOS AL CONSUMIDOR.

	Indice Precios Agropecuarios INGP	Indice Precios Alimentos INGP
Período 1965 - 70		
1965	100.0	100.0
1966	102.3	99.7
1967	99.6	95.0
1968	95.8	93.1
1969	100.6	90.6
1970	101.3	90.7
Período 1975 - 80		
1975	100.0	100.0
1976	108.6	98.5
1977	103.7	97.4
1978	98.5	92.5
1979	104.1	84.4
1980	102.0	83.2

FUENTE : Elaborado por GIA en base a antecedentes de INE.

los dos períodos analizados. En el cuadro N°9 se muestra, a modo de ejemplo, la situación de la papa, el maíz y la carne de bovino. En todos los casos, las variaciones a lo largo del año se presentan en forma mucho más marcada en el período de libre mercado, lo que de muestra que los productores tienden a vender en época de cosecha, almacenado lo mínimo, ya sea por temor a las variaciones del mercado o por dificultades financieras. En el período 1965-70, la intervención del Estado sirvió para amortiguar y hacer más regulares las variaciones estacionales. Para el sector intermediario representan un mayor incentivo los cambios más pronunciados, ya que le permiten acopiar en las épocas de cosecha y vender con posterioridad con márgenes mas amplios. El desarrollo de la agroindustria también se ve favorecido con esta situación.

c. Efectos a nivel del consumidor.

Las diferentes modalidades en la política de precios afectan en último término a los consumidores. Durante la época de protección a la industria naciente y en algunos períodos de lucha antiinflacionaria, los precios al consumidor fueron fijados con el propósito de no tener que elevar los salarios e incentivar la inversión y el aumento de la producción. Esta es una manera de utilizar los precios como herramienta de planificación y determinar una redistribución del ingreso favorable a los sectores urbanos. Sin embargo, esta situación puede afectar el nivel de ingresos de los productores y trabajadores del campo, y desincentivar la actividad si no se consideran algunos subsidios al sector. Por otra parte, cuando se fijan los precios mínimos al productor, los consumidores pueden verse afectados y perder parte de su excedente cuando la oferta es muy alta. De esta manera, el nivel de los ingresos relativos reales de los consumidores se ve influenciado por el precio de los productos agrícolas y en especial el de los alimentos, que constituyen una gran proporción de su canasta familiar. 1/

.....

1/ En el caso chileno, éstos constituyen alrededor del 50%.

CUADRO N°9

COMPARACION ENTRE LA VARIACION ESTACIONAL DE ALGUNOS PRECIOS

AGROPECUARIOS EN DOS PERIODOS

MESES	PAPAS		MAIZ		CARNE	BOVINO
	1966 - 1970	1975 - 1979	1966 - 1970	1975 - 1979	1966 - 1970	1975 - 1979
ENE	101.3	75.0	105.8	100.1	98.2	93.8
FEB	97.3	87.4	102.6	101.1	95.1	89.7
MAR	98.9	93.4	99.9	90.3	93.2	94.4
ABR	102.4	96.4	97.0	90.7	91.1	95.7
MAY	101.3	106.9	94.5	94.4	88.8	93.9
JUN	100.3	103.7	94.5	96.3	93.0	92.6
JUL	100.4	104.9	95.7	103.1	101.4	117.9
AGO	100.1	107.8	98.1	109.7	107.2	118.1
SEP	98.6	121.0	100.0	106.1	109.3	101.5
OCT	99.0	119.6	101.1	104.2	110.2	103.8
NOV	99.6	108.8	104.6	104.2	108.4	101.6
DIC	100.8	25.1	106.2	99.8	104.1	97.0
COEFICIENTE DE VARIACION	1.3	14.5	4.0	5.8	7.4	9.0

FUENTE : Elaborado con datos oficiales del Instituto Nac. de Estadística. Precios al por mayor deflactados por el Índice de Precios al por Mayor. Para elaborar el Índice Estacional se utilizó el método de Pearson.

CUADRO N° 10

DISPONIBILIDAD DE CEREALES POR HABITANTE 1/

(En pesos de diciembre de 1979)

Trienio	Producción	Indice 1965/67 = 100	Exportación	Indice 1965/67 = 100	Importación	Indice 1965/67 = 100	Disponibilidad	Indice 1965/67 = 100
1965/1967	1.119,4	100	6,7	100	308,8	100	1.421,5	100
1968/1970	1.091,0	97	8,2	122	247,3	80	1.330,1	94
1974/1976	742,0	66	10,2	152	573,0	186	1.304,8	92
1977/1979	849,1	76	20,7	309	448,1	145	1.276,5	90

FUENTE: Elaborado por GIA sobre la base de las encuestas agropecuarias del INE, Anuarios de Comercio Exterior y Estadísticas de ECA.

1/ Los volúmenes físicos de producción, importación y exportación de los productos que se consideran cereales, fueron valorados a los precios promedio al productor de 1979.

En otras circunstancias, los precios al consumidor se han entendido como una derivación lógica de las políticas de precios hacia los productores y consumidores.

En la época de 1965-70, se establecieron algunos precios máximos al consumidor, pero se esperaba proteger a éste fundamentalmente en base a un aumento de la eficiencia comercial. En el período 1974-80 se entiende que en última instancia se impondrá la llamada soberanía del consumidor y éste pagará más por lo que más necesita y menos por lo que le presta menos utilidad. De este modo, indicará a los productores cuánto y qué producir.

Los efectos de las políticas de precios hacia los consumidores pueden verse así, desde el punto de vista del abastecimiento de productos agrícolas en el mercado, y de la relación observada entre el índice de precios al consumidor y su componente alimentario.

En términos de abastecimiento, se puede visualizar en el cuadro N°10 que existe una tendencia secular a disminuir la disponibilidad per cápita de cereales. En las dos épocas ha bajado la producción nacional y en el período 1965-70, también disminuyeron las importaciones. La política seguida entre 1975 - 80 permite incrementar las importaciones, pero éstas no cubren la disminución de la producción nacional y el crecimiento de la población.

En el Cuadro N°11 se observa que en ambos períodos los precios de los alimentos tienden a crecer en menor proporción que el nivel general de precios al consumidor. Puede observarse, sin embargo, que en el período 1965-70 el nivel de precios de los alimentos se mantuvo por debajo del resto de los precios, aún en los años de mayor inflación. En el período 1975-80 puede, en cambio, observarse que en los períodos con mayor inflación los precios de los alimentos se mantienen más altos, y en la medida que ésta baja, los precios de los alimentos

CUADRO N° 11

EVOLUCION DE LOS PRECIOS DE LOS ALIMENTOS Y EL
NIVEL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
(1965 y 1975 = 100)

Años	Indice Precios Alimentos	Indice de Precios al Consumidor	Indice Real de Alimentos
Período 1965-70			
1965	100.0	100.0	100.0
1966	122.5	122.9	99.7
1967	140.2	145.2	96.6
1968	175.9	183.8	95.7
1969	230.0	240.2	95.8
1970	311.3	318.2	97.8
Período 1975-80			
1975	100.0	100.0	100.0
1976	312.8	310.9	100.6
1977	582.5	598.8	97.3
1978	784.2	838.8	93.5
1979	1.027.8	1.118.9	91.9
1980	1.398.5	1.512.0	92.5

FUENTE: Elaborado en base a datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística.

disminuyen en una mayor proporción. En definitiva, no parece que las políticas de precios hayan sido un factor importante de aceleración del proceso inflacionario que ha tenido el país.

BIBLIOGRAFIA

1. ABEL, W. Política Agraria. Biblioteca de Ciencias Económicas. Editorial El Atenero. Buenos Aires 1958.
2. CASASEMPERE, M.C. Análisis Global de Algunas Políticas Agropecuarias Crédito, Precios, Comercialización y Tributación (1964 - 1968). Tesis. 1969
3. COCHRANE, W. La Naturaleza del Problema de los Precios Agrícolas. Traducción CIE. 1974.
4. CORTAZAR, R. Índice de Precios al Consumidor y Estructura de Consumo. Notas Técnicas N°3. CIEPLAN. 1977.
5. COSCIA, A. Economía Agraria. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1977
6. ECHEVERRIA, R. y SOTO, J. Respuesta de los Productores Agrícolas ante Cambios en los Precios. Instituto de Capacitación e Investigación en Reforma Agraria (ICIRA). Informe Técnico N°1, 1968.
7. ECHEVERRIA, R. Política de Precios y Redistribución del Ingreso Agrícola. Instituto de Capacitación e Investigación en Reforma Agraria (ICIRA). 1972.
8. FRENCH - DAVIS, R. Políticas Económicas en Chile 1952 - 1970. Centro de Estudios de Planificación Nacional. Ediciones Nueva Universidad. 1973.
9. FONTAINE, E. Teoría de los Precios I. Instituto de Economía de la Universidad Católica de Chile. 1973.
10. FRIEDMAN, M. Teoría de los Precios. Alianza Editorial. Madrid. 1976.
11. GONZALEZ, J. et al. La Planificación del Desarrollo Agropecuario. Textos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Volumen 2. 1975.

12. HENDERSON, J.M. y QUANDT, R.E. Teoría Microeconómica. Ariel. Barcelona. 1972.
13. JOHNSON, M.G. The Theory of Income Distribution (Gray Mills Publishing Limited). 1974.
14. MELLOR, J. Economía del Desarrollo Agrícola. Nueva York. 1972.
15. METCALF, D. La Economía de la Agricultura. Alianza Editorial. Madrid.
16. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. Plan de Desarrollo Agropecuario. 1965-1980. Ministerio de Agricultura. Santiago. 1967.
17. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. Indicadores Agroeconómicos. Precios de Productos Agropecuarios e Índice de Precios. Publicación N°1. Santiago. 1969.
18. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Políticas de Desarrollo Agrario y Rural. Santiago. 1974.
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Política Agropecuaria del Gobierno (Discurso). El Campesino. Noviembre de 1974.
20. MINISTRO DE AGRICULTURA. Política de Precios y Comercialización. Declaración Conjunta a los Ministros de Agricultura y Economía. El Campesino. Abril de 1977.
21. EL CAMPESINO. Precios Mínimos. Chile Agrícola. Mayo de 1975.
22. EL CAMPESINO. Comparación de Precios entre Productos Agropecuarios y Productos Elaborados. Mayo de 1975.
23. SCHICKELE, R. Tratado de Política Agrícola. Fondo de Cultura Económica. México. 1962.

PUBLICACIONES DE PROCADES

SERIE LECTURAS SOBRE DESARROLLO AGRICOLA

Tomo 1: Teorías Económicas y Análisis Histórico del Desarrollo Agrícola.

Tomo 2: Agricultura Comparada.

Tomo 3: Recursos Naturales en el Desarrollo Agropecuario.

Tomo 4: Desarrollo Rural Integrado. DRI

SERIE LECTURAS SOBRE PLANIFICACION AGROPECUARIA

Tomo 1: Aspectos Metodológicos.

Tomo 2: Políticas de Precios Agrícolas.

SERIE LECTURAS SOBRE PROYECTOS AGRICOLAS

Tomo 1: Formulación, Evaluación y Administración de Proyectos de Desarrollo Rural.

SERIE LECTURAS SOBRE ABASTECIMIENTO ALIMENTARIO

Tomo 1: El Problema de Abastecimiento Alimentario.

Tomo 2: Programación del Abastecimiento Alimentario: Algunas Experiencias en América Latina.

SERIE LECTURAS SOBRE APLICACION DE LA INFORMATICA AL ANALISIS DE PROYECTOS

Tomo 1: Introducción a la Informática.

SERIE LECTURAS SOBRE METODOLOGIAS PARA LA CAPACITACION

Tomo 1: Conceptos sobre Capacitación y Orientaciones Metodológicas.

SERIE TALLERES Y ESTUDIOS DE CASOS

Tomo 1: Planificación del Desarrollo Regional.

Tomo 2: Proyectos de Desarrollo Agrícola y Rural.

Tomo 3: Proyectos Agroindustriales.

SERIES TEACHING DOCUMENTS FOR TRAINING ACTIVITIES IN ENGLISH SPEAKING CARIBBEAN COUNTRIES

Volumen 1: Development and Regional Planning.

Volumen 2: Project Analysis.