



MAESTRÍA EN ECONOMÍA INTERNACIONAL

Tesis

Variedades econométricas en la agricultura cubana

Anicia E. García Álvarez

2001

**Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República Oriental del Uruguay**

Variedades Econométricas en la Agricultura Cubana

***Tesis en opción al Grado de
Master en Economía Internacional***

*Autor: Ing. Anicia E. García Álvarez
Centro de Estudios de la Economía Cubana
Universidad de La Habana*

*Tutor: Dr. Renato Aguilar
Departamento de Economía
Universidad de Gotemburgo, Suecia*

**Mayo del 2001
Contenido**

INTRODUCCIÓN	1
PARTE 1: FACTORES DE OFERTA Y DEMANDA EN LAS AGROEXPORTACIONES CUBANAS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO TEÓRICO BÁSICO	3
ANTECEDENTES	5
LAS AGROEXPORTACIONES CUBANAS	8
EL MODELO.....	13
LOS DATOS	15
LOS RESULTADOS	23
<i>Modelo “con azúcar”</i>	23
<i>Modelo “sin azúcar”</i>	26
CONCLUSIONES.....	28
PARTE 2: PRODUCTIVIDAD Y FACTORES EN LA AGRICULTURA CUBANA	29
INTRODUCCIÓN.....	29
MARCO TEÓRICO BÁSICO	29
ANTECEDENTES	30
LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN EN EL AGRO CUBANO.....	35
EL MODELO.....	41
LOS DATOS	42
LOS RESULTADOS	45
CONCLUSIONES.....	49
PARTE 3: SENDEROS TECNOLÓGICOS EN LA AGRICULTURA CUBANA	51
INTRODUCCIÓN.....	51
MARCO TEÓRICO BÁSICO	51
ANTECEDENTES	53
LA TRAYECTORIA CONJUNTA DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO EN EL AGRO CUBANO	57
EL MODELO.....	61
LOS DATOS	61
LOS RESULTADOS	64
CONCLUSIONES.....	65
REFLEXIONES FINALES.....	67
BIBLIOGRAFÍA	69

Introducción

El objetivo fundamental de este estudio es obtener cierto número de resultados empíricos sobre el sector agropecuario cubano, con énfasis en su subsector exportador. Estos resultados deberán validar —o refutar— determinadas hipótesis que hemos formulado a partir del conocimiento y estudio tanto de la agricultura cubana como del papel de este importante sector en el desarrollo económico de cualquier país. Otra importante motivación de este trabajo fue la experimentación con metodologías econométricas que hemos visto aplicadas al caso de otros países y que en el medio cubano resultan novedosas y no están ampliamente difundidas. De modo que otra pretensión no menos importante de este trabajo, es que sirva de referencia metodológica para los que deseen mejorar los esfuerzos de investigación sobre la economía cubana.

Un empeño de esta naturaleza entraña dificultades de consideración en el caso que nos ocupa. El obstáculo de mayor envergadura reside justamente en obtener las estadísticas necesarias para la investigación, pues ellas están dispersas en muchas fuentes y, sobre todo después de 1989, han ocurrido cambios importantes al interior de la economía cubana y del propio sector agropecuario que todavía no se recogen suficientemente en dichas estadísticas. Además, los indicadores contenidos en los Anuarios Estadísticos y otros reportes oficiales no se han mantenido estables en el tiempo, también durante los años noventa se redujo la cantidad de información publicada.

Asimismo, tampoco se pueden despreciar las dificultades que emanan de los enfoques teóricos aplicables al estudio de la economía agrícola en Cuba. La especificidad de la economía cubana podría llevarnos a suponer la inaplicabilidad de modelos y enfoques que han sido fructíferos en otras latitudes.

El tema central de este estudio empírico se orienta a la investigación de los efectos diferenciados que tienen las condiciones de oferta y demanda sobre el resultado de las agroexportaciones. Esta cuestión resulta de particular importancia para el caso cubano, ya que nuestro sector agropecuario aún es decisivo en la economía. Según las estadísticas para 1998: **el 56% de la superficie bajo cultivo del país se dedicaba a la producción de exportables; y cerca del 65% de los ingresos por exportaciones de bienes eran de origen agropecuario**; además, aproximadamente el 50% de los alimentos disponibles para la población, medidos en términos de energía, fueron aportados por la producción agropecuaria doméstica; cerca del 25% de la población económicamente activa de Cuba laboraba en el sector agropecuario; y el 22,5% de las inversiones realizadas en el período de 1960 a 1998 se concentró en el agro cubano, por citar sólo algunas magnitudes que dan fe de la relevancia del sector, de su comprometimiento con la generación de divisas y de la necesidad de su sano funcionamiento.

Se trata entonces de investigar si la orientación exportadora del agro cubano todavía tiene sentido en el nuevo contexto en que se desenvuelve nuestra economía, a raíz de la caída del socialismo en Europa Oriental. Pretendemos dar respuesta a la interrogante sobre si es posible mejorar el desempeño agroexportador del país actuando por el lado de la oferta, de modo que este sector contribuya a mejorar la situación financiera externa, principal “cuello de botella” de la economía cubana. Sobre estas cuestiones versa la primera parte de este trabajo (*Parte I*).

Toda vez que determinemos si es factible actuar por el lado de la oferta, esta “actuación” deberá dirigirse a conseguir asignaciones de factores productivos y senderos tecnológicos correctos. Por lo tanto, en la segunda parte del trabajo (*Parte 2*), enfocamos nuestros estudios a analizar la productividad total de factores en la agricultura cubana. Es decir, tratamos de ver cómo, y en qué medida, los cambios en la productividad de factores han contribuido al comportamiento y resultados del sector agropecuario en Cuba. Y finalmente, la tercera parte del trabajo (*Parte 3*) se enfoca a considerar la orientación básica del cambio tecnológico en el sector agropecuario cubano. Para ello comparamos el desarrollo de las productividades medias de la tierra y del trabajo.

A su vez, cada una de estas partes del estudio cuenta con una introducción y una sección que describe el marco teórico básico del estudio, especialmente el vínculo de las hipótesis con la teoría económica y las implicaciones de política que tendrían la validación de nuestras suposiciones. Asimismo, se incluye una sección de antecedentes, donde abordamos nuestros hallazgos sobre el tema en la bibliografía foránea, y también si existe algún estudio previo en Cuba.¹ Inmediatamente discutimos las características del objeto de estudio de cada “parte” en las condiciones particulares de Cuba. También presentamos una sección que explica el modelo a emplear para el estudio empírico, las posibles limitaciones en su especificación y los posibles problemas econométricos a enfrentar, así como una sección dedicada a describir los datos para el estudio, sus fuentes y estadísticas descriptivas básicas. Finalmente, presentamos los resultados de las estimaciones econométricas y las principales conclusiones que pueden extraerse de los mismos.

¹ Todo de acuerdo a nuestras posibilidades de acceso a la información.

Parte 1: Factores de oferta y demanda en las agroexportaciones cubanas

Introducción

Los resultados que observamos en los mercados están, por lo general, determinados por la interacción de la demanda y de la oferta. Sólo en casos de muy acusadas imperfecciones puede resultar dominante uno de estos componentes. Por otra parte, existe una importante evidencia empírica en favor de la opinión que sostiene que la demanda internacional de productos agropecuarios presenta elasticidades precio e ingreso significativamente menores que uno. Y, en definitiva, como las condiciones de demanda están fuera del alcance de las políticas públicas del país de origen de los flujos de comercio, no habría ningún espacio de influencia por este lado. Sin embargo, experiencias de un grupo de países de menor desarrollo y también de un grupo de países asiáticos, bien documentadas empíricamente, demuestran que en determinadas circunstancias hay posibilidades de mejorar significativamente la conducta agroexportadora actuando desde el lado de la oferta.

En la primera parte de este trabajo tratamos precisamente de determinar si existe espacio en Cuba para el desarrollo de políticas públicas que modifiquen sus condiciones de oferta de agroexportaciones y que redunden en una mejoría de su desempeño exportador. La hipótesis a demostrar es que, efectivamente, los factores que caracterizan los resultados de las políticas actuando por el lado de la oferta contribuyen a explicar significativamente el comportamiento de las agroexportaciones, y que además, su contribución es tan o más importante que la de la demanda mundial, como se ha puesto en evidencia en otros países.

Marco teórico básico

La discusión sobre la influencia de las políticas públicas que buscan mejorar la conducta exportadora se enmarca en un contexto más amplio, referido a la relación entre exportaciones y crecimiento. La polémica tiene en cuenta el papel que desempeñan en el proceso de crecimiento, tanto las exportaciones en general, como las agroexportaciones en particular.

Las teorías tradicionales del comercio basan la existencia de comercio internacional en las diferencias en las tecnologías de producción (clásica), en la abundancia relativa de factores productivos (neoclásica), así como en la presencia de factores específicos en los distintos países. Una conclusión central de estas teorías es una mejoría del bienestar de los participantes en el comercio como consecuencia del intercambio, por lo que una sugerencia razonable de dichas teorías desde el punto de vista de política económica reside justamente en permitir que el comercio se desarrolle de forma libre, promoviendo su expansión sin restricciones. Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial surgió una fuerte opinión en contra de las exportaciones, y muy particularmente de las agroexportaciones, como motor del crecimiento económico.

Entre las corrientes teóricas más destacadas en este sentido cabe mencionar las propuestas estructuralistas de CEPAL entre los años cincuenta y sesenta. Especialmente importantes dentro de esta línea resultan los trabajos del economista argentino Raúl

Prebisch. Su enfoque en cuanto al deterioro sistemático de los términos del intercambio que enfrentaban los países subdesarrollados, como consecuencia de su especialización en exportaciones de origen primario, fue una contribución importante a la teoría del desarrollo. Este hallazgo puso de relieve las asimetrías que se estructuran en las relaciones entre países desarrollados y subdesarrollados bajo el modo de producción capitalista.

De similar enfoque analítico encontramos también las tesis sobre intercambio desigual presentadas por Samir Amin, así como la teoría de la dependencia. Esta última apunta a que el proceso de crecimiento de los países desarrollados se ha realizado en buena medida a expensas de los países periféricos.

Así, la mayoría de los países en desarrollo privilegiaron estrategias de desarrollo orientadas “hacia adentro”, con un sesgo muy marcado hacia la sustitución de importaciones y un sesgo en contra de la agricultura y de las exportaciones de productos de este origen, y de productos primarios en general. De ahí que se implementaran medidas de política comercial, cambiaria e industrial tales como tarifas, restricciones cuantitativas, tipos de cambio múltiples, tipos de cambio sobrevaluados, impuestos y subsidios. De tal forma se creó un entorno que no incentivaba al sector exportador tradicional.

Esta posición se basaba en la convicción de que las referidas exportaciones son extremadamente dependientes de factores determinados por los mercados mundiales de estos productos, y en consecuencia, fuera del alcance de las políticas nacionales. En estas condiciones, todo esfuerzo de política pública para modificar las condiciones de la oferta de exportables resultaría infructuoso y de poca significación. Por eso la necesidad de privilegiar el desarrollo industrial, aun a costa del desarrollo agrícola.

Otro argumento en la misma dirección reside en los posibles efectos de largo plazo sobre la eficiencia de la economía que podría tener el desarrollo de exportaciones agrícolas. Se trata de que la demanda internacional por productos agrícolas tiene una elasticidad ingreso menor que la demanda por productos industriales, por lo que, a la larga, la especialización agroexportadora conducirá a un empeoramiento sistemático de los términos del intercambio para los productos de la agricultura.

Más recientemente se presentan perspectivas teóricas dentro de la “new economics” de la Escuela de Chicago, que persisten en la inutilidad de cualquier intervención de política económica. Esta línea de pensamiento argumenta que las políticas públicas sólo conducirían a trastornos macroeconómicos de carácter monetario, ya que los agentes económicos serían capaces de anular su efecto de forma anticipada.

Sin embargo, una creciente serie de estudios empíricos han puesto en dudas lo absoluto de los planteamientos en cuanto a la imposibilidad de impulsar el crecimiento económico a partir de un vigoroso sector exportador de bienes de origen primario. Entre ellos podemos mencionar el trabajo de Lewis (1989). En ese estudio se demuestra que, en términos de tasa de absorción laboral, distribución de los ingresos, efectos de encadenamiento con otros sectores de la economía e impacto en la balanza de pagos, la estrategia de crecimiento basada en exportaciones de origen primario es comparable a la de expansión de las exportaciones de manufacturas trabajo-intensivas. En esta línea

también se ubican los trabajos de Love (1984) y Athukorala (1991), que se reseñarán en la siguiente sección.

Por supuesto, las perspectivas teóricas anteriormente referidas deberán ser adaptadas, teniendo en cuenta la situación particular de la economía cubana. Durante los años noventa, como resultado del enorme shock que significó la pérdida de la inserción en el espacio económico socialista, se introdujeron toda una serie de reformas en la economía de la isla. Este proceso se caracterizó por la apertura de espacios de mercado cada vez mayores como mecanismo de regulación económica, aunque sin perder la esencia de economía centralmente planificada. Por lo tanto, la limitación impuesta a la operación de las fuerzas de mercado en el contexto cubano, hace imprescindible la implementación de políticas públicas apropiadas, en una extensión mucho mayor que cuando los mecanismos automáticos del mercado tienen un mayor espacio.

Cuba entra al período especial con condiciones de oferta incorrectas, orientadas a mercados muy diferentes de los que ahora enfrenta. Así, el período especial puede ser interpretado como un importante esfuerzo de ajuste estructural en que hay un significativo movimiento de recursos entre sectores. Dada la existencia de controles de precios y de limitaciones al libre desarrollo de los mercados, es necesario un espectro de políticas públicas que orienten y promuevan este proceso.

Antecedentes

En la literatura económica ha ocupado un lugar importante la discusión sobre si existe o no una contradicción entre el desarrollo agrícola y el desarrollo industrial, y por lo tanto, entre la promoción de exportaciones de ambos orígenes. Una visión previa de que es mejor concentrar los esfuerzos en exportaciones no agrícolas, dado que la demanda de las agrícolas es relativamente inelástica a precios e ingresos y poco pueden hacer los exportadores para mejorar su desempeño, se pone en el punto de mira de algunos investigadores más modernos, entre ellos James Love y Premachandra Athukorala.

En Love (1984) se presenta un estudio realizado para una muestra de 27 países menos desarrollados, entre los que incluye a: Brasil, Burma, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Etiopía, Ghana, Guatemala, Guyana, Honduras, Indonesia, Jamaica, Nigeria, Panamá, Perú, Sri Lanka, Sudán, Uruguay, Venezuela, Gabón, Costa de Marfil, Somalia, Togo y Uganda. El análisis comprendió el período que va desde finales de los años 40 hasta finales de los 70.

Este estudio comienza discutiendo la técnica de análisis de series de tiempo por descomposición de factores, aplicada por I. B. Kravis en su artículo “Trade as a handmaiden of growth”² para investigar los determinantes del éxito exportador. Dicha técnica consiste en explicar los cambios en las exportaciones entre dos períodos a través de la construcción de índices para los elementos que determinan el desempeño exportador. Uno de esos elementos es el factor **demanda del mercado**. Para determinar la contribución del factor demanda se sigue el siguiente procedimiento: primero, se calcula la participación del país objeto de análisis en el mercado mundial para sus exportaciones tradicionales en el período inicial (o año base); después, se calculan los

² Este artículo fue publicado en el *Economic Journal* **80**, pp. 850-872.

índices de crecimiento de las exportaciones mundiales para los productos tradicionales de dicho país entre el año final y el año base del período que se analiza; y finalmente, la contribución del factor demanda mundial se estima como el crecimiento que hubieran logrado las exportaciones tradicionales del país si hubiera mantenido su participación en el mercado mundial correspondiente el año base, es decir, si su participación en el mercado mundial no hubiera variado durante el período; para esta estimación se pondera el crecimiento en las exportaciones mundiales en cuestión por las participaciones del país en el período inicial. Se trata del crecimiento hipotético que hubieran exhibido las exportaciones tradicionales de ese país sólo a expensas de la dinámica del mercado mundial.

Otro factor determinante del desempeño exportador, según Kravis, es la **competitividad**. El factor competitividad explicaría la diferencia entre el índice de crecimiento efectivo de las exportaciones tradicionales y el índice de crecimiento hipotético. Si los ingresos por exportaciones tradicionales crecen más que lo que debían haber crecido sólo por la dinámica del mercado mundial, esto es achacable a que el país mejoró su posición competitiva, a que su participación en el mercado mundial ha ido en ascenso.

El tercer factor determinante del desempeño exportador se ubica por Kravis en la **diversificación**. La contribución de la diversificación se estima como el cambio residual en los ingresos totales por exportaciones, que no han sido explicados por los factores demanda y competitividad.

Love utiliza justamente los factores sugeridos en el método aplicado por Kravis — crecimiento de la demanda externa, cambios en la posición competitiva de los países y diversificación de la composición de exportaciones— como variables explicativas del desempeño exportador en un modelo econométrico. Love argumenta las ventajas de aplicar este método en lugar del enfoque de análisis por descomposición, ya que en este último la influencia de los factores del lado de la oferta se calcula de forma residual: la parte del crecimiento de las exportaciones que no se explica por la evolución de la demanda externa, se atribuye a los factores de oferta.

Los resultados del estudio de Love ponen en evidencia que para la mayoría de los países analizados, las exportaciones son relativamente más sensibles a los factores domésticos que a los de origen externo. Entre los primeros se destaca particularmente la capacidad de competir en los mercados internacionales.

En Athukorala (1991) se presenta un estudio comparativo de la experiencia de siete países asiáticos exportadores agrícolas tradicionales: Malasia, Tailandia, Filipinas, Indonesia, India, Pakistán y Sri Lanka. El análisis abarca el período de 1960 a 1986.

Los países objeto de estudio presentan como característica común una estructura económica deformada como consecuencia de su etapa colonial: alta especialización en producciones de origen primario, las cuales exportaban a cambio de importaciones de manufacturas desde los países desarrollados. En los años de postguerra, después de liberarse del yugo colonial, existió un marcado interés en estos países por modificar ese patrón de especialización. La estrategia común adoptada fue la industrialización basada en la sustitución de importaciones, lo que creó un sesgo antiexportador.

Sin embargo, la intensidad en la aplicación de las políticas asociadas a la referida estrategia varió a través de los años y de país a país. Por ejemplo, los regímenes de política en Tailandia y Malasia fueron mucho más favorables a la producción de exportables. Allí se adoptó una estrategia de sustitución de importaciones que no fue más allá de la promoción de manufacturas ligeras. La protección a las industrias domésticas se consiguió a través de tarifas, en lugar de aplicar restricciones cuantitativas y controles de cambio. Estas características del régimen comercial, junto a un manejo macroeconómico prudente, evitaron un tipo de cambio excesivamente desalineado con su efecto deteriorante para la producción de bienes transables.

Una situación un tanto diferente se da en el caso de la India, donde la estrategia se caracterizó por un sesgo antiexportador mucho más marcado en los años de postguerra. El régimen comercial allí descansó fundamentalmente en restricciones cuantitativas. A finales de los años 60, como consecuencia de la restricción al crecimiento económico que imponía este ambiente, se pasó a promover deliberadamente las exportaciones. Sin embargo, esta política de promoción no incluía a los productos del sector agropecuario, sino a las manufacturas.

Finalmente está el caso de Indonesia, que a diferencia del resto de los países analizados heredó de su etapa como colonia un régimen comercial muy estricto. Las limitaciones al comercio se hicieron todavía más fuertes hasta mediados de los años 60, con un control crecientemente estatal del comercio, los precios y la producción. A pesar de que en la segunda mitad de los 60 se introducen reformas en la política económica, la estructura de la protección efectiva resultante continuó favoreciendo a las industrias sustituidoras de importaciones en detrimento de los productores de bienes con destino a la exportación.

Estas diferencias en los instrumentos de política comercial aplicados se hacen sentir en el desempeño agroexportador de los diferentes países. Tailandia y Malasia muestran un crecimiento de las exportaciones reales mayor y más estable que el resto de los casos de estudio. De ahí que la hipótesis del estudio de Athukorala consiste en que, si bien las condiciones de los mercados externos son relevantes para un buen comportamiento exportador, los éxitos observados en las exportaciones de los distintos países están determinados fundamentalmente por políticas actuando sobre la oferta disponible para la exportación. Esto sería especialmente válido en el caso de países que tienen como características comunes el ser pequeños, haber sufrido severas distorsiones de precios respecto a los vigentes en el mercado mundial y presentar cierto desfase tecnológico, condiciones todas comunes al caso cubano.

Athukorala aplica dos enfoques empíricos diferentes en su trabajo: un análisis informal de la evolución comparativa de las exportaciones y de la diversificación de las mismas; y un modelo de regresión en que el volumen de exportaciones, fundamentalmente agrícolas en el caso de esta muestra, es explicado por un índice de demanda mundial, un índice de competitividad y un índice de diversificación de las exportaciones, aplicando un enfoque semejante al de Love (1984). La primera de estas variables explicativas está vinculada a las condiciones impuestas por el mercado mundial, y las otras dos a cuestiones que son susceptibles de ser modificadas por políticas que afecten la oferta.

La conclusión básica de este estudio es que tanto los condicionantes de demanda, como los factores de oferta, susceptibles de ser influidos por las políticas públicas, son

significativos para explicar el desempeño exportador. Sin embargo, es sugerente que los factores de oferta parezcan ser doblemente más importantes que los condicionantes de demanda. En este sentido, la conclusión del estudio refuta las hipótesis que cuestionan la posibilidad de desarrollar sectores exportadores agrícolas vigorosos.

Otro precursor importante del presente trabajo se encuentra también en el estudio de la investigadora cubana Nancy Quiñones, recogido en Quiñones (1999). En dicha investigación se analiza el comercio de Cuba con los países de la ALADI,³ aplicando un conjunto de indicadores entre los que se encuentra el denominado “comercio potencial”. El mismo compara la oferta y la demanda de los mercados objeto de estudio con el comercio que realmente existe entre esos mercados por renglones, y permite clasificar los rubros de exportación de acuerdo a qué lado del mercado limita el comercio: la oferta, en el caso de que la oferta total de exportaciones del mercado emisor del renglón en cuestión sea menor que la demanda de importaciones del mercado receptor; o la demanda, en el caso contrario.⁴

Cuando se aplica este indicador al caso particular de Cuba como mercado exportador y de ALADI como mercado importador, se encuentra que el comercio de grupos de productos tales como legumbres y frutas; café, té y cacao; bebidas; y tabaco y sus productos, se encuentra limitado por la oferta de exportaciones. Sin embargo, el comercio de azúcares, preparados del azúcar y miel se encuentra limitado por la demanda de importaciones.⁵ De esta manera, este estudio pone de manifiesto la posibilidad de actuar por el lado de la oferta en el caso de la mayoría de las agroexportaciones. La única excepción en este sentido la constituye justamente nuestro principal rubro en las agroexportaciones, el azúcar y productos conexos.

Las agroexportaciones cubanas

Históricamente la economía cubana se ha caracterizado por su carácter abierto y su excesiva dependencia de la producción y el comercio del azúcar de caña. Estos rasgos se conformaron por un período de más de 450 años, primero durante el proceso de subordinación colonial a España y posteriormente de supeditación neocolonial a los EE.UU.

Desde antes del triunfo de la Revolución uno de los principales aspectos incluidos en el programa de transformaciones revolucionarias era el necesario cambio en la estructura productiva y exportadora del país, que se debía resolver a partir de la industrialización y de la solución al problema de la tierra.⁶ Sin embargo, el hecho cierto es que 40 años de esfuerzos no han sido suficientes para modificar estas características.

³ Asociación Latinoamericana de Integración, en la cual Cuba fue aceptada como miembro pleno desde Noviembre de 1998.

⁴ Para mayor detalle ver Quiñones (1999) p. 27

⁵ Quiñones (1999) p. 78

⁶ Ver Castro (1973), pp. 65-71

Después de un breve período a inicios de los años sesenta intentando diversificar producción y exportaciones de origen agrícola, se llega a la conclusión de que es preciso mantener y ampliar el sector azucarero, el cual debía conseguir ingresos y convertirse en fuente de acumulación para posteriormente desarrollar otros renglones agrícolas y otros sectores de la economía. Así, se realizó un considerable esfuerzo a favor de incrementar la producción de azúcar.

El programa azucarero comprendió la modernización del plantel industrial, la aplicación de tecnologías agrícolas intensivas y de métodos mecanizados de cosecha, a costa de un fuerte proceso inversionista; así como la asignación de cantidades significativas de recursos y la incorporación masiva de fuerza de trabajo, principalmente en las labores agrícolas. Este modelo productivo de tecnologías intensivas en recursos logró que la producción azucarera creciera de unos 4 millones de toneladas promedio anuales en los años sesenta a entre 7 y 8 millones en la década del ochenta. Sin embargo, este resultado se consiguió a un alto costo, si bien inferior al correspondiente a la producción de azúcar en las economías de Europa del Este, receptoras de nuestro dulce.

En otros renglones como el de las manufacturas de tabaco, sobre todo el tabaco torcido o Habano, se mantuvo una comercialización sustentada en el prestigio ganado por el producto durante siglos, pero sin una prioridad relevante. Su exportación se dirigía fuera de los marcos del CAME,⁷ fundamentalmente hacia países de Europa Occidental.

El café cubano goza de reconocimiento internacional, especialmente sus variedades Cristal Mountain, Extraturquino y Turquino. Sin embargo, su producción experimentó una regresión como consecuencia del proceso migratorio de la población de las zonas montañosas hacia los pueblos y ciudades de las zonas llanas, donde se ofrecían mejores condiciones de trabajo y remuneraciones más elevadas. Esto condujo a un abandono de plantaciones con la consiguiente descapitalización de las mismas, que aún no ha sido posible recuperar a pesar de los recursos destinados a estos fines.

Los cítricos se incorporan a la nomenclatura de exportación a partir de acuerdos multilaterales suscritos con varios países del CAME en los años setenta. El programa cítrico constituyó el principal esfuerzo en el intento de diversificar las agroexportaciones cubanas en el período anterior a 1989. Dicho programa recibió financiamiento externo proveniente de los socios comerciales y el país erogó también determinados recursos en divisas convertibles para respaldar el proceso inversionista en la industria de elaboración de jugos y otras conservas cítricas, con la perspectiva de valorizar aún más la producción en el futuro, aunque la mayor parte de las exportaciones que se realizaron hasta 1990 hacia esos países fueron en fruta fresca.

Otros fondos exportables como el ron, las papas, los pimientos y las conservas de frutas no cítricas tuvieron un pequeño espacio entre las exportaciones. En el caso del ron, las principales exportaciones se dirigían hacia la desaparecida Unión Soviética, como rones sin embotellar y sin añejamiento.

Hasta la pérdida de los vínculos comerciales con el CAME, las exportaciones se desarrollaron bajo concepciones de baja competitividad, en función de la existencia de

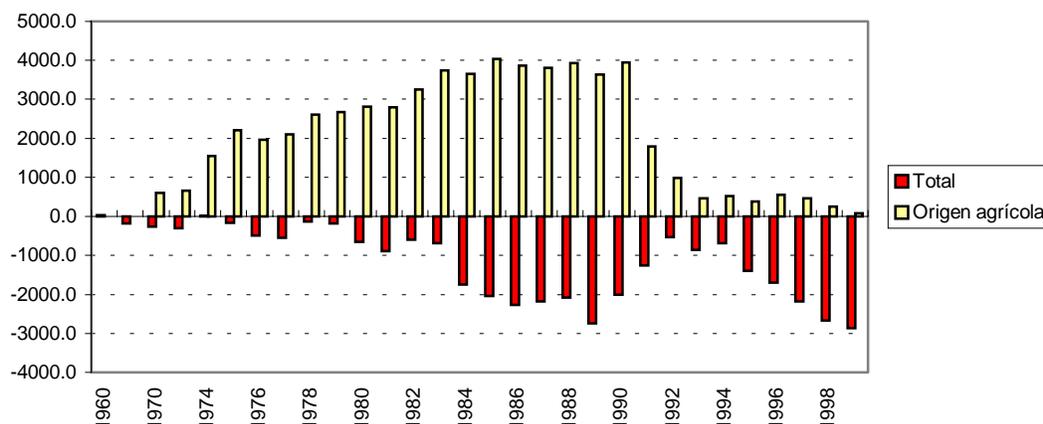
⁷ Consejo de Ayuda Mutua Económica

mercados predeterminados y seguros, donde la calidad tanto intrínseca como aparente, el prestigio de las marcas, la regularidad de los embarques y otros requisitos asociados a las exigencias de los mercados modernos, tenían un peso relativamente menor.

Esta etapa también se caracterizó por la desvinculación de los productores directos con el mercado. La mayor parte de los convenios que amparaban los intercambios comerciales se suscribían por los organismos centrales de la economía y de comercio exterior, sin la participación de los agentes microeconómicos que después serían los encargados de la elaboración de los productos exportables.

Otro problema que se agudiza después del ingreso de Cuba al CAME, se refiere al deterioro del saldo de la balanza comercial cubana (ver Gráfico 1). Este deterioro puede ser considerado una consecuencia de la decisión de industrializar el país, lo que implicó considerables inversiones y la necesidad de importar insumos para este propósito. Sin embargo, todavía para ese entonces el saldo positivo del intercambio de bienes de origen agrícola resultaba de tal magnitud, que contribuía a atenuar la situación presente en el ámbito global. Estos resultados positivos se basaron en una dinámica creciente de las agroexportaciones, así como en precios preferenciales para las mismas.

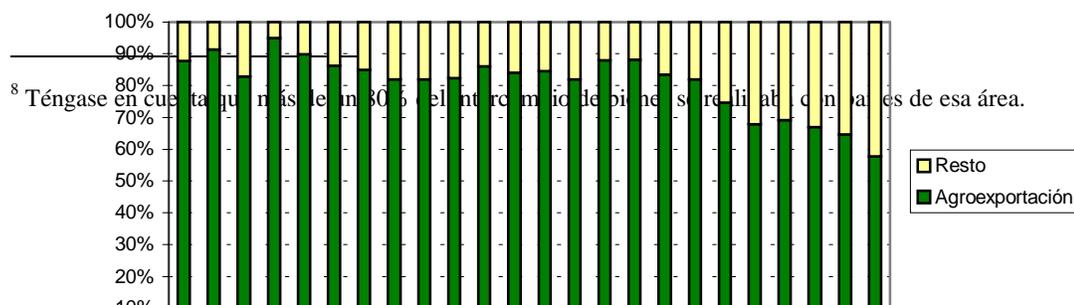
Gráfico 1. Saldo del comercio exterior de bienes.



Fuente: Cálculos propios a partir de CEE (1991), ONE (1998, 2000a y 2000b)

Con el derrumbe del Socialismo en Europa del Este y la consecuente pérdida para Cuba de su inserción en el mercado internacional,⁸ los saldos del comercio de productos de origen agrícola se reducen de forma peligrosa. Esta circunstancia coloca en una situación de extrema tensión a la economía cubana, dada la estructura preponderantemente agroindustrial de las exportaciones totales de bienes (ver Gráfico 2).

Gráfico 2. Estructura de las exportaciones cubanas de bienes.



⁸ Téngase en cuenta que más del 30% del intercambio de bienes se realiza con países de esa área.

Fuente: Cálculos propios a partir de CEE (1991), ONE (1998, 2000a y 2000b)

Ante este cambio radical en el escenario externo se hizo impostergable la implementación de un conjunto de medidas que, en primera instancia, se dirigieron a la redirección de los flujos de comercio y al incremento de la eficiencia en la utilización de recursos de origen importado. La prioridad concedida a las medidas vinculadas con el sector externo es la lógica consecuencia de la importancia que tiene dicho sector por el carácter abierto de nuestra economía, y de la magnitud y profundidad del shock externo que sacudió al país.⁹

Entre las medidas de política que impactaron a la mayoría de los sectores económicos vinculados a la exportación, se encuentra la introducción de una nueva forma de regulación de estas actividades, los denominados esquemas de autofinanciamiento en divisas, que después derivaron en presupuestos de ingresos y gastos en divisas. Aquí también cabe destacar la descentralización de la actividad de comercio exterior. Esta forma de operar implicó una vinculación más directa de los productores de exportables con el mercado externo y la introducción de estímulos en divisas (o su equivalente en especie, bonos o pesos convertibles) a los trabajadores vinculados a las cadenas de producción de exportables.

En relación con el sector agroexportador se implementaron adicionalmente medidas de carácter específico, entre las que cabe mencionar la cooperativización de parte de las empresas estatales y la entrega en usufructo de tierras estatales a nuevos productores para la generación de fondos exportables (parcelas familiares), entre ellos tabaco y café.

Sin embargo, no es hasta 1999 que se empiezan a dar pasos más firmes para modificar los incentivos en la producción de caña de azúcar, sobre la base del incremento del precio de esta materia prima y de su vinculación a la calidad. La actividad cañero-azucarera no se ha beneficiado de la posibilidad que brindan los esquemas de autofinanciamiento de contar con cierta estabilidad en los suministros de origen importado y tampoco ha podido aprovechar el creciente mercado interno en divisas, al menos no con su producción principal, el azúcar. Esto ha tenido su reflejo en una persistente tendencia a la baja de la actividad de este sector.

⁹ Téngase en cuenta que la economía cubana hubo de enfrentar en apenas cuatro años una reducción de su intercambio externo en tres cuartas partes.

En el caso específico de las exportaciones de cítricos, hubo que reajustarlas y reestructurarlas hacia los productos industrializados (jugos concentrados y aceites esenciales), donde teníamos mejores posibilidades de reinserción. Actualmente sólo se venden pequeñas cantidades de fruta fresca en determinados mercados europeos, aprovechando nichos o ventanas a inicios del período invernal, cuando la fruta cubana está disponible antes que la de otros competidores. Además, Cuba ha formado en esta área alianzas productivas con capital extranjero, original de Grecia, el Reino Unido, Israel y Chile.

Son destacables en este contexto las medidas implementadas para la recuperación citrícola después del colapso sufrido hasta 1994, que impactaron directamente en las condiciones de la oferta. Entre las más significativas debemos nombrar: la concentración de los recursos disponibles en las mejores áreas; las acciones emprendidas para la reducción de los costos de producción; el programa de siembras con tecnología avanzada, como el fomento de nuevos patrones y variedades, y el impulso al riego localizado; la reorganización de las estructuras administrativas de la agroindustria, en armonía con la política de descentralización y reestructuración empresarial; y la ya mencionada participación de la inversión extranjera en la recuperación.¹⁰

En el caso de los rones también fue preciso reestructurar mercados de destino y surtidos. Actualmente la comercialización se lleva a cabo a partir de rones añejados, basada en una asociación económica con capital francés que ha logrado éxitos significativos.

Finalmente, el caso del tabaco ha sido el más exitoso. Al contar con una materia prima verdaderamente excelente, con marcas de prestigio (tanto antiguas como recientes) y una tradición de casi cinco siglos, los puros cubanos son muy apreciados en el mercado internacional, particularmente los de más alta categoría. Esta producción ha logrado una fuerte dinámica a partir de mayores incentivos a los productores en toda la cadena. Aquí también se han concertado alianzas con capital español, francés, holandés y del Reino Unido.

Como se consigna en nuestra Ley de Inversión Extranjera, el socio foráneo debe aportar capital, tecnología o mercado. En los casos analizados ha aportado por lo general los tres componentes.

Otro aspecto de interés es que las agroexportaciones han debido recibir un apoyo financiero estatal adicional, a causa de la vigencia de un tipo de cambio que sobrevalora la moneda cubana. Dicha desalineación del tipo de cambio trae como consecuencia que las producciones de exportables no alcancen a ser costeables a partir de sus ingresos denominados en divisas, dado el peso relativo del componente en moneda nacional en su costo de producción. Por esa razón estas actividades incurren en una pérdida financiera no atribuible a su responsabilidad. La mayor parte de estas transferencias se aplican a productos tales como el tabaco, el café y los cítricos (ver Tabla 1). Su concesión tiene un carácter transitorio, hasta tanto se alcance una solución por intermedio de la política cambiaria.

¹⁰ Ver Business Tips on Cuba (2000), p. 32

Tabla 1. Estructura de las transferencias presupuestales generadas por efecto del tipo de cambio (%).

Producto	Distribución de las transferencias		Participación en exportaciones agrícolas.
	1998	1999	Año 1999
Tabaco	34.1	50.4	24.1
Cítricos	28.6	23.5	4.0
Otros	37.3	26.0	71.9
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: Tristán (2000) y elaboración propia a partir de ONE (2000b)

Una aproximación gradual hacia una tasa de cambio cercana a la efectiva para estas actividades permitiría eliminar este apoyo financiero y simplificar el procedimiento actual de asignación de recursos. Este enfoque reducirá la distorsión que este concepto genera en el funcionamiento del sistema de precios.

El modelo

Para utilizar la metodología aplicada en Athukorala (1991) calculamos indicadores para los factores determinantes de las exportaciones —demanda mundial y condiciones de oferta, reflejadas en índices de competitividad y diversificación—, los que después fueron utilizados como variables explicativas de las exportaciones en un modelo de regresión múltiple. El modelo puede ser especificado de la siguiente manera:¹¹

$$LXV_t = c + a_1 LWD_t + a_2 LCM_t + a_3 LDV_t + u_t \quad (1)$$

Donde XV_t es el volumen de las agroexportaciones; WD_t , el indicador de demanda mundial por agroexportaciones tradicionales; CM_t , el indicador de competitividad en agroexportaciones tradicionales; DV_t , el indicador de diversificación de las agroexportaciones; u_t , la innovación del modelo y t , el subíndice que indica el tiempo. La “L” que antecede a cada variable significa que se han utilizado los logaritmos naturales para la estimación del modelo, con la intención de poder interpretar los coeficientes a_1 , a_2 y a_3 como elasticidades.

La variable demanda mundial (WD) se define para el conjunto de exportaciones tradicionales y se calcula de acuerdo a la fórmula:

$$WD_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{it} WX_{it}, \quad (2)$$

donde α_{it} es la participación del producto i en las agroexportaciones del país en el año t , WX_{it} son las exportaciones mundiales del producto i en el año t , i es el subíndice que indica el producto y n es la cantidad de productos o grupos de productos que componen las agroexportaciones tradicionales.

¹¹ Ver Athukorala (1991) p.779 y Love (1984) p. 284

Es decir, el indicador WD se calcula como un promedio ponderado de las exportaciones mundiales de los productos seleccionados, donde el ponderador aplicado es la participación de cada producto en el total de las agroexportaciones del país. De esta forma WD pretende capturar las posibilidades potenciales de exportación, ya que tiene en cuenta no sólo la dinámica de las exportaciones mundiales de los productos seleccionados, sino que también involucra en su cálculo la estructura de las exportaciones de origen agropecuario del país en cuestión. Así, si las exportaciones mundiales del grupo se incrementan y esos productos también tienen un peso creciente en las exportaciones del país, el resultado será un indicador de demanda mundial creciente. Sin embargo, si aun cuando las exportaciones mundiales crezcan, el peso de esos productos disminuye en las agroexportaciones del país, éste no podrá aprovechar adecuadamente dicha expansión de la demanda mundial.

El indicador de competitividad en exportaciones tradicionales se construye según la siguiente fórmula:

$$CM_t = \frac{\sum_{i=1}^n XP_{it}}{\sum_{i=1}^n \beta_i WX_{it}} \quad (3)$$

donde XP_{it} son las exportaciones anuales del producto seleccionado realizadas por el país, β_i es la participación del país en las exportaciones mundiales del producto i en el período inicial y WX_{it} son las exportaciones mundiales anuales del producto i .

Es decir, este indicador se mide a través de la relación entre las exportaciones efectivas y las exportaciones “hipotéticas”. Estas últimas serían las exportaciones que hubiese alcanzado el país si hubiese sido capaz de mantener durante todo el período su participación en las exportaciones mundiales de inicios del mismo y se obtienen de multiplicar la participación inicial por las exportaciones mundiales anuales.

Si CM es mayor que la unidad en un determinado año, esto significa que el país logró mejorar el desempeño exportador en los rubros tradicionales que hubiera logrado con una participación en el mercado internacional igual a la del año que se ha tomado como referencia. Quiere decir que ha logrado ocupar un mayor espacio del mercado como consecuencia de una mejoría en su competitividad. La dinámica de este indicador también nos ilustra sobre los cambios en la posición competitiva. Si CM crece de un año a otro, esto significa que mejora la posición competitiva, y vice versa.

También con el objetivo de cuantificar los resultados de las políticas por el lado de la oferta, se calcula un indicador de diversificación de exportaciones. En realidad se trata más bien de un indicador de concentración de exportaciones, el índice de Herfindal. Este es un índice utilizado habitualmente para medir la concentración en ramas industriales a partir de la participación en el mercado de cada una de las firmas. En este caso lo que medimos es la concentración de las exportaciones agropecuarias en términos de la participación de cada uno de los rubros. El cálculo de este indicador se realizó según el siguiente procedimiento:

$$DV_t = \sum_{i=1}^m \left(XP_{it} / \sum_{i=1}^m XP_{it} \right)^2 \quad (4)$$

DV constituye una medida inversa de diversificación. Mientras más concentradas estén las exportaciones, mayor será el valor de este índice. Un incremento de la cantidad de productos exportados (incremento de *m*) o una distribución más uniforme entre los productos que se exporten se reflejará en un menor valor de *DV*.

En cuanto a posibles limitaciones en la especificación de este modelo, hay que apuntar que en los trabajos de Love y Athukorala se reconoce explícitamente que las variables que pretenden explicar los factores actuando del lado de la oferta no son específicas para las políticas públicas, que pueden captar la incidencia de otros factores de carácter más espontáneo e independiente. Por ejemplo, si la superficie cultivable se encontrase totalmente aprovechada o no hubiesen posibilidades de sustitución de cultivos menos redituables por otros de mayor éxito, por carecer la tierras ocupadas por los primeros de la aptitudes agroproductivas necesarias, esto podría limitar el incremento de la participación del país en los mercados internacionales o la introducción de nuevos cultivos con destino a la exportación, y los insuficientes resultados en este sentido no tendrían que ver con una escasa atención a estos sectores. Sin embargo, por el momento ninguno de los dos casos corresponde a la situación cubana. Estos autores se apoyan en estudios previos donde se demuestra una fuerte correlación entre incrementos de la participación en los mercados internacionales y diversificación exportadora con la actuación de políticas públicas, para asumir que estos índices reflejen el impacto de dichas políticas sobre el desempeño exportador.

Se reconoce también que hay varias razones por las cuales el uso de este enfoque econométrico resulta problemático. En primer lugar, no existen modelos teóricos precisos que relacionen políticas públicas, exportaciones agrícolas y desarrollo. De esta manera hay un significativo nivel de inseguridad en cuanto a las variables que debieran ser incluidas en los estudios empíricos, o en cuanto a la forma funcional relevante en los modelos.

Por otra parte, muchas veces se trata de variables que son inobservables o de difícil y cuestionable cuantificación. Como ejemplos de estas variables podemos mencionar el grado de competitividad o de diversificación de las exportaciones. No está claro cómo se puede definir un comportamiento exportador exitoso con ayuda de una variable macroeconómica de cuantificación sencilla. De esta manera, muchos de estos estudios están basados en modelos que vinculan proxies de variables inobservables.

Estos estudios también enfrentan problemas de calidad de la información estadística, entre los que se puede mencionar que: por lo general se refieren a países con sistemas estadísticos relativamente nuevos o excesivamente primitivos; en algunos casos, sobre todo cuando hay impuestos a la exportación, hay serios problemas de subinformación; y con frecuencia las series de tiempo son excesivamente cortas como para conseguir una significación estadística adecuada. En el caso cubano está presente la relativa juventud del sistema estadístico y, en consecuencia, el pequeño tamaño de las series cronológicas.

Los datos

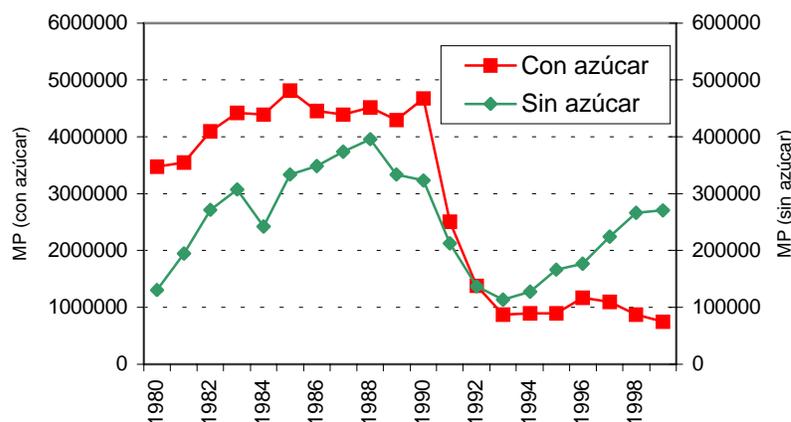
La muestra comprende el período de 1980 a 1999, según la información disponible y en el afán de que estuviesen igualmente representados dos períodos bien distintos en la historia económica cubana: antes y después del desplome del sistema socialista mundial.

El volumen de las agroexportaciones se obtuvo a partir de la información contenida en los Anuarios Estadísticos de Cuba, en su capítulo sobre Comercio Exterior. El valor de exportaciones se expresa en términos F.O.B., a precios corrientes de cada año y en pesos cubanos, una vez efectuada la conversión de la moneda extranjera en que se realizó la transacción según el tipo de cambio en vigor en cada período. También fue necesario consultar los Resúmenes del Comercio Exterior, para determinado detalle necesario en cuanto a la estructura por producto, que no está disponible en los Anuarios.

Las agroexportaciones comprenden las exportaciones de productos alimenticios y animales vivos (excluyendo los productos pesqueros y sus preparados) y las exportaciones de bebidas y tabacos. Sin embargo, como este estudio debía abarcar originalmente sólo las agroexportaciones no azucareras, entonces se computaron en dos variantes: “con azúcar”, donde se incluyen el azúcar, las mieles finales (o melaza) y las bebidas; y “sin azúcar”, donde se excluyen esos productos.

En su estudio Athukorala utiliza como medida del desempeño exportador (la variable endógena del modelo de regresión) las exportaciones reales. En nuestro caso no disponemos de información estadística de carácter público respecto a los índices de precios de las exportaciones, ni tampoco del detalle necesario para un cálculo de esta naturaleza, por lo que no nos quedó otra opción que trabajar con los valores corrientes, tanto para las agroexportaciones cubanas como para las correspondientes al ámbito mundial. Esta circunstancia deberá ser tomada en cuenta en los análisis posteriores y su principal implicación radica en una sobrevaloración de las exportaciones de azúcares y productos del cítrico hasta 1991, cuando todavía disfrutábamos de precios preferenciales para esos productos.

La dinámica de las agroexportaciones cubanas a precios corrientes se muestra en el Gráfico 3. Hemos utilizado un eje secundario en las ordenadas para medir las agroexportaciones sin azúcar y poder apreciar mejor su dinámica.

Gráfico 3. Valor de las agroexportaciones cubanas (XV_t).

Fuente: Cálculos propios a partir de CEE (1991), ONE (1998, 2000a y 2000b)

Resulta notable la caída en los ingresos por exportaciones a partir de 1990, que completa su desplome en 1992, cuando finalmente perdemos el tratamiento diferenciado en precios, así como la diferencia en los comportamientos según si se incluye o no el azúcar y productos conexos. Esto último refuerza la necesidad de realizar análisis por separado, ya que el peso del azúcar todavía es lo suficientemente importante como para hacer imperceptibles los resultados que se vienen obteniendo en otros rubros de exportación.

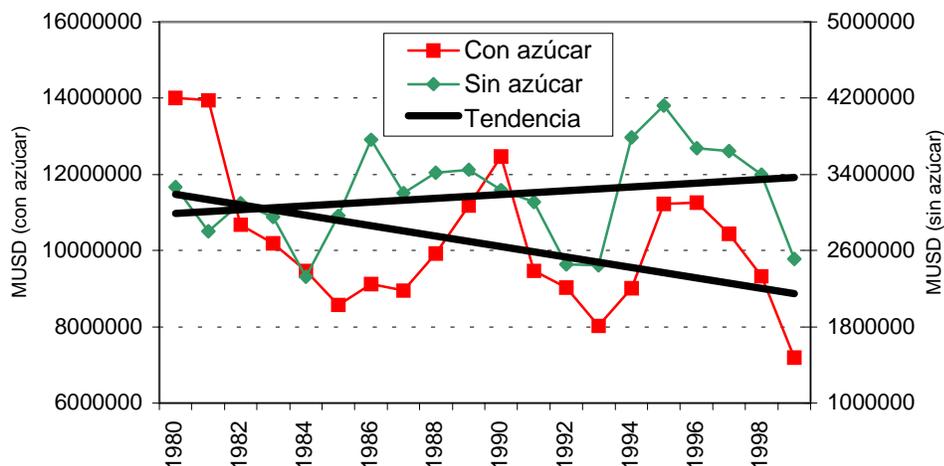
En relación con el desempeño del sector azucarero se puede plantear que justamente por ser la principal fuente de financiamiento externo de la economía cubana, se vio de inicio excluido de las transformaciones que tuvieron lugar en otros sectores ligados al comercio exterior, como por ejemplo, los esquemas de autofinanciamiento autorizados a otras actividades productoras de exportables. En un período en que se trataba de reinsertar la economía cubana a la internacional, no sólo buscando nuevos mercados para los productos tradicionales sino también modificando la estructura del intercambio externo a favor de actividades más dinámicas, pero que debían ser desarrolladas de forma acelerada y prácticamente con recursos propios,¹² los ingresos azucareros constituían la principal fuente de acumulación, y a la larga, la tensión que esto significó impidió la reproducción simple de esta actividad.

Para el cálculo del indicador WD en el caso cubano, consideramos como agroexportaciones tradicionales aquellos rubros que han mantenido reiteradamente un peso significativo en este grupo: azúcar, melaza, bebidas alcohólicas, café, productos del tabaco y productos de los cítricos. Estos renglones han cubierto durante el período que se analiza la casi totalidad de las agroexportaciones, cuando se tiene en cuenta el azúcar y productos relacionados en el cálculo (más del 98%), y su participación se mueve entre 78% en 1980 y casi 96% en 1999 en la variante sin azúcar. En el Gráfico 4 se muestra el comportamiento de este indicador para el período cubierto por este

¹² Cuba no tiene acceso a los organismos internacionales que otorgan financiamiento para el desarrollo, como consecuencia de la política de exclusión y bloqueo económico de que es víctima desde hace casi cuarenta años.

estudio. Aquí también hemos utilizado un eje secundario en las ordenadas para medir la demanda mundial de agroexportaciones sin azúcar.

Gráfico 4. Indicador de la demanda mundial de agroexportaciones tradicionales para el caso cubano (WD_t).



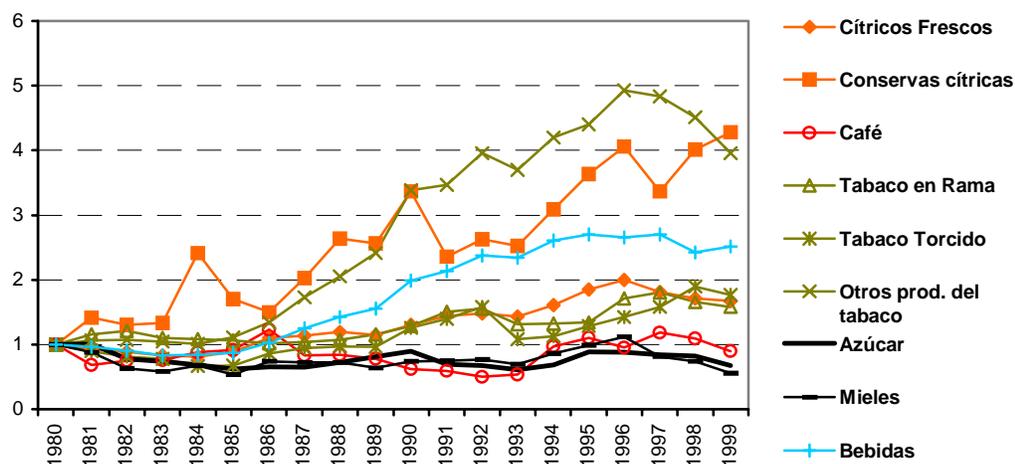
Fuente: Cálculos propios.

Resulta interesante observar el hecho de que, cuando se incluye el azúcar, los resultados del indicador WD muestran una tendencia decreciente; sin embargo, al excluir azúcar el indicador tiende ligeramente a crecer. Esto implicaría condiciones de demanda internacional que empeoran para el azúcar y que presentan una ligera tendencia positiva para el resto de las agroexportaciones.

Al tratar de identificar las causas de la disminución de WD entre 1981 y 1999 en la variante con azúcar, se encuentra que los dos factores que componen este índice, tanto las exportaciones mundiales como la participación de cada rubro tradicional en la agroexportación cubana, decrecen cuando se incluye ese grupo de productos. Sin embargo, en el caso del cómputo sin azúcar, se encuentra que las exportaciones mundiales crecen en el período, mientras que la participación de estos rubros en las exportaciones cubanas disminuye muy ligeramente, de modo que el saldo neto es a favor de un incremento del indicador.

En realidad, cuando se examinan los datos relativos a las exportaciones mundiales de todos estos rubros (ver Gráfico 5), se observa una tendencia creciente para la mayoría de los productos, no así para el azúcar, el principal componente del grupo, la melaza y el café.

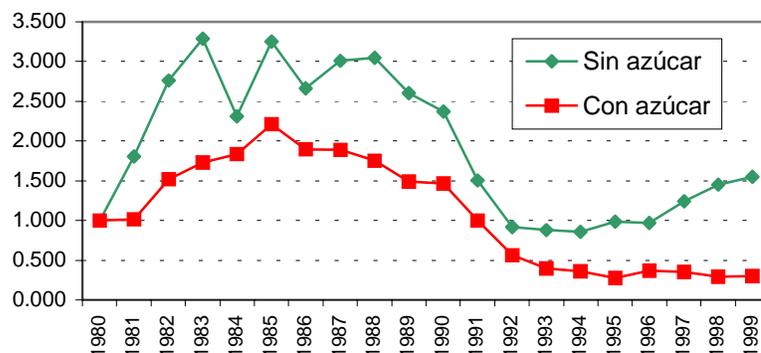
Gráfico 5. Índices de crecimiento de exportaciones mundiales seleccionadas. (1980=1.0)



Fuente: Cálculos propios a partir de FAOSTAT.

Para calcular el indicador de competitividad en el caso cubano, hemos construido las exportaciones hipotéticas asumiendo que Cuba hubiese mantenido la parte del mercado mundial que consiguió en el año 1980. En el Gráfico 6 se muestra el comportamiento de este indicador para el período cubierto por este estudio.

Gráfico 6. Indicador de competitividad en agroexportaciones tradicionales para el caso cubano (CM_t).



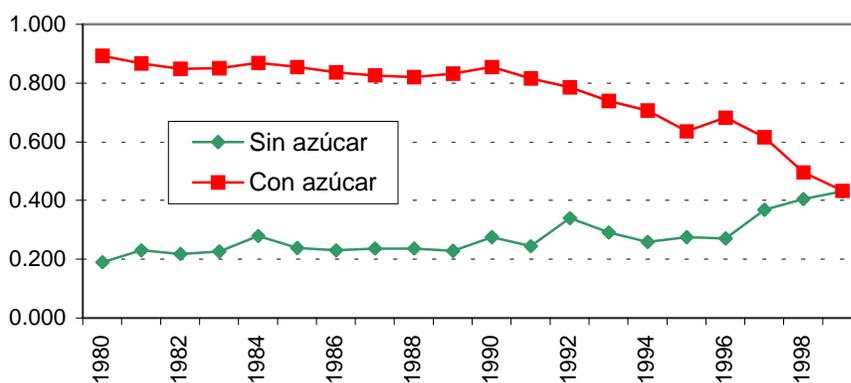
Fuente: Cálculos propios.

En este caso también se encuentran comportamientos diferentes según si se incluye o no el azúcar y los productos relacionados. Cuando se involucra el azúcar en los cálculos, la posición competitiva de Cuba se deteriora sistemáticamente después del año 1985. Cuando se excluye el azúcar, después de la lógica caída asociada a la crisis de inicios de los 90, se observa una recuperación de la posición a partir de 1995, justo cuando empiezan a fructificar las medidas que se implementan con relación a las actividades

generadoras de fondos exportables, de las que como ya comentamos, el azúcar quedó parcial y temporalmente excluido.

Finalmente, calculamos el índice de diversificación para las agroexportaciones cubanas, también en dos variantes. Los movimientos en dichos índices vienen provocados por las variaciones que experimenta la estructura de las agroexportaciones, más que por una variación en el número de renglones de exportación, que no resulta perceptible dado el grado de agregación de las estadísticas utilizadas. Mientras que el índice “con azúcar” refleja una tendencia a la disminución por la pérdida de participación del azúcar y el incremento en la de otros productos, específicamente los elaborados a partir del tabaco, cuando se realiza el cálculo “sin azúcar” se obtiene un incremento de la concentración. Este es un cambio importante de la estructura del sector agroexportador cubano. El Gráfico 7 muestra cómo se reflejan estos cambios en la estructura de las agroexportaciones en la evolución de los índices de Herfinthal para ambas variantes.

Gráfico 7. Índice de Herfinthal para las agroexportaciones cubanas (DV_t).



Fuente: Cálculos propios a partir de CEE (1991), ONE (1998) y ONE (2000b)

Previo a la estimación del modelo (1) calculamos algunas estadísticas básicas para las variables involucradas en el mismo (ver Tabla 2), y encontramos situaciones interesantes en el caso cubano. Por ejemplo, se presenta una alta correlación lineal entre la variable endógena del modelo (LXV_t) y las variables correspondientes al lado de la oferta: competitividad (LCM_t) y diversificación (LDV_t), para la muestra que incluye el azúcar; y sólo LCM_t , para la muestra sin azúcar. Para ninguna de las dos muestras se observa una correlación lineal importante entre las agroexportaciones y la demanda mundial. Asimismo, para la muestra con azúcar se detecta un coeficiente de correlación alto entre las variables explicativas que describen la oferta, lo que puede dar lugar a problemas de colinealidad aproximada.

Tabla 2. Matriz de correlación entre variables del modelo (1).*

Variables	LXV_t	LWD_t	LCM_t	LDV_t
LXV_t	1.0000			
LWD_t	0.3516 0.1275	1.00000		
LCM_t	0.9817 0.9130	0.17550 -0.06538	1.0000	
LDV_t	0.8168 -0.1139	0.4393 -0.2198	0.8046 -0.3773	1.0000

* En cada escaque aparecen dos coeficientes de correlación. El primero corresponde a la muestra con azúcar y el segundo, a la muestra sin azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

También investigamos la estacionariedad de las series de tiempo para las distintas variables. Es preciso llevar adelante estas indagaciones antes de estimar el modelo econométrico para prevenir la obtención de regresiones espurias. Dichas regresiones se obtienen cuando, aun no existiendo relación alguna entre las variables involucradas en el modelo, la correlación entre ellas es alta. Este caso suele presentarse cuando las variables son integradas, pues es posible que presenten una tendencia temporal común, que es la que origina la alta correlación.¹³

Para realizar las pruebas sobre estacionariedad utilizamos el test de Dickey-Fuller (DF), aplicando los diferentes modelos propuestos por estos autores:¹⁴

$$\text{Modelo (a), sin constante ni tendencia: } Y_t = \rho_a Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\text{Modelo (b), con constante: } Y_t = \mu_b + \rho_b Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\text{Modelo (c), con constante y tendencia: } Y_t = \mu_c + \nu_c t + \rho_c Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Donde Y_t es la variable que se investiga; Y_{t-1} , su primer rezago; t , el tiempo y ε_t , un ruido blanco.

Debemos enfatizar que el tamaño de la muestra objeto de estudio es pequeño, sin que tengamos la posibilidad de ampliarlo por el momento. En estas condiciones es más difícil garantizar que los resultados de las pruebas estadísticas sean “correctos”, sobre todo en el caso de pruebas como la de Dickey-Fuller aumentada (ADF), que tienen validez asintótica. No obstante, realizamos también pruebas ADF hasta con cinco o cuatro rezagos de las primeras diferencias de las variables analizadas. Para estos análisis aplicamos el método sugerido por Doornik y Hendry en (1994).¹⁵

¹³ Cassoni (1994), p. 15 y Doornik y Hendry (1994) pp. 206-207

¹⁴ Ver Cassoni (1994) p. 26

¹⁵ Ver Doornik y Hendry (1994) pp. 94-95

En el caso de las series “con azúcar”, dichas pruebas arrojan que, en la mayoría de los modelos, los rezagos de las primeras diferencias de las variables investigadas no son significativos. Para las variables en niveles, las excepciones son LXV_t y LWD_t , donde encontramos que los primeros rezagos son significativos y no se puede rechazar la existencia de raíz unitaria. Para las primeras diferencias, la excepción es $DLDV_t$, donde el quinto rezago es significativo y tampoco se puede rechazar que sea integrada. Para las segundas diferencias, la excepción también recae en la variable correspondiente a la diversificación, $DDLVD_t$, donde el cuarto rezago resulta significativo y sí se logra rechazar la presencia de raíz unitaria.

La Tabla 3 muestra un resumen de estas pruebas estadísticas para el caso de las variables del modelo “con azúcar”.

**Tabla 3. Variables utilizadas en el modelo “con azúcar”.
Test de raíz unitaria.**

Variables	Estadístico DF o ADF		
	Modelo (a)	Modelo (b)	Modelo (c)
En niveles			
LXV_t	-0.94530	-0.71711	-2.7509
LWD_t	-1.1242	-2.0537	-3.4506
LCM_t	0.25843	0.092339	-2.2391
LDV_t	4.1185	2.9784	0.97059
En primeras diferencias			
$DLXV_t$	-2.2092*	-2.3710	-2.4166
$DLWD_t$	-2.8233**	-2.9295	-2.7801
$DLCM_t$	-2.5478*	-2.6192	-2.7573
$DLDV_t$	2.9021	1.7279	-3.5520
En segundas diferencias			
$DDLXV_t$	-4.6965**	-4.5737**	-4.4228*
$DDLWD_t$	-6.1745**	-5.9766**	-6.2152**
$DDLXV_t$	-6.4090**	-6.2702**	-6.2552**
$DDLVD_t$	-5.6531**	-3.3752*	-5.7692**

Nota: La hipótesis nula en esta prueba es que $\rho = 1$. Un asterisco significa que se rechaza H_0 al 5%; dos asteriscos, rechazo al 1%.

Los resultados sombreados corresponden a las pruebas ADF.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, no fue posible rechazar que se tratara de procesos integrados en el caso de las variables en niveles, ni en primeras diferencias. Fue necesario diferenciar dos veces para obtener rechazo de la existencia de raíz unitaria en todos los modelos. Aunque resulta opinión generalizada que las variables de tipo económico son en la gran mayoría de los casos integradas de orden uno ($I(1)$), en este caso el orden de integración parece ser mayor.

En la Tabla 4 se resumen las pruebas estadísticas sobre estacionariedad para el caso de las variables del modelo “sin azúcar”.

**Tabla 4. Variables utilizadas en el modelo no-azucarero.
Test de raíz unitaria.**

Variables	Estadístico DF o ADF		
	Modelo (a)	Modelo (b)	Modelo (c)
En niveles			
LXV_t	0.64153	-2.0557	-2.1445
LWD_t	0.44432	-4.1484**	-4.3224*
LCM_t	-0.69736	-1.4698	-2.8370
LDV_t	-1.4593	1.0306	-2.6642
En primeras diferencias			
$DLXV_t$	-2.8929**	-2.7748	-2.6145
$DLWD_t$	-3.9290**	-3.5240*	-3.6370
$DLCM_t$	-3.6291**	-3.5001*	-3.2345
$DLVD_t$	-5.5892**	-5.9455**	-6.0238**
En segundas diferencias			
$DDLXV_t$	-5.3023**	-5.1685**	-5.1613**
$DDLWD_t$	-6.5302**	-6.3132**	-6.3721**
$DDLCM_t$	-6.9484**	-6.7957**	-7.1369**

Nota: La hipótesis nula en esta prueba es que $\rho = 1$. Un asterisco significa que se rechaza H_0 al 5%; dos asteriscos, rechazo al 1%.

Los resultados sombreados corresponden a las pruebas ADF.

Fuente: Elaboración propia.

Según estas pruebas, las variables en niveles parecen ser integradas, las primeras diferencias de la variable relacionada con la diversificación parecen ser estacionarias, y sólo para las segundas diferencias de las variables relativas a la demanda mundial, el desempeño exportador y la competitividad es que se logra rechazar la existencia de raíz unitaria. Cuando se realiza la prueba de Dickey-Fuller aumentada a las series en segundas diferencias sólo resultan significativos los primeros rezagos en el caso de la variable asociada a la demanda mundial.

Los resultados

Modelo “con azúcar”

Ante el hallazgo de no estacionariedad de las variables involucradas en este análisis, decidimos explorar la posibilidad de cointegración. Así, estimamos el modelo (1) e investigamos la estacionariedad de sus residuos, encontrando que éstos pueden ser considerados $I(0)$. Es decir, un resultado que no excluye la hipótesis de cointegración.

La existencia de una relación de cointegración da la posibilidad de estimar relaciones no espurias entre las variables en niveles y dimensionar cómo impactan los cambios en las variables en niveles sobre la variable agroexportaciones, lo que resulta mucho más interesante desde el punto de vista de la política económica, pues permite ponderar la importancia de los factores determinantes y la posibilidad de influencia.

Luego de la estimación, realizamos una variedad de pruebas de diagnóstico para verificar la validez de los supuestos implícitos a un modelo de regresión lineal simple.¹⁶ Estas pruebas arrojaron varios problemas. Por una parte, encontramos una posible omisión de rezagos de la variable LDV_t . En segundo lugar, hallamos posible colinealidad aproximada entre algunas de las variables explicativas. En tercer lugar, se detecta que la variable LDV_t no es débilmente exógena. Finalmente, se sugiere que habría un cambio estructural en los regresores a la altura de 1990.

Tomando en cuenta estos resultados, decidimos reespecificar el modelo como modelo de regresión lineal dinámico.¹⁷ Para ello incorporamos el cuarto rezago de LDV_t , que estaba faltando en la especificación de la media condicionada de LXV_t . La relación queda como sigue:

$$LXV_t = \gamma_0 + \gamma_1 LWD_t + \gamma_2 LCM_t + \gamma_3 LDV_t + \gamma_4 LDV_{t-4} + u_t \quad (8)$$

Este modelo dinámico tiene en consideración tanto la relación de largo plazo entre estas variables como el ajuste que tiene lugar en el corto plazo. La Tabla 5 muestra los resultados de la estimación de este modelo.

Tabla 5. Estimación del modelo dinámico “con azúcar”.

Variables	Coefficientes	t	Probabilidad
Constante	-0.5921655	-3.3854349	0.0061
LWD_t	0.9472472	88.034628	0.0000
LCM_t	0.9887105	240.16844	0.0000
LDV_t	-0.2884942	-8.8698843	0.0000
LDV_{t-4}	-0.2495868	-4.2408740	0.0014
No. observaciones	16		
R^2	0.999949		
F		53770.11	0.000000
Durbin Watson		1.773700	

Fuente: Elaboración propia.

Todos los coeficientes fueron estimados con un alto grado de significación estadística y se presentan con los signos esperados. Los coeficientes de regresión de las variables correspondientes a la demanda mundial y a la competitividad son positivos y cercanos a la unidad, aunque estadísticamente diferentes de uno. Se observa una reacción ligeramente menor de las agroexportaciones ante cambios en la demanda mundial respecto a la respuesta a una mejora en la competitividad.

Puede llamar la atención que exista una relación tan diáfana entre las agroexportaciones y el indicador de demanda mundial, dado que el azúcar domina estas exportaciones y que su principal mercado estaba comprometido con los países del antiguo CAME, sin embargo, hay que tener en cuenta que durante los años ochenta Cuba no era un oferente

¹⁶ Para consultar sobre los supuestos implícitos a un modelo de regresión lineal simple y las pruebas de incorrecta especificación correspondientes, ver Spanos (1986) pp. 369-523 o Cassoni (1991), pp. 15-71.

¹⁷ En el caso de los supuestos implícitos a un modelo de regresión lineal dinámico y las pruebas de diagnóstico correspondientes, ver Spanos (1986), pp. 526-567 o Cassoni (1992), pp. 83-86.

marginal en el mercado internacional de azúcar, ni tampoco el bloque del CAME era un demandante de poca importancia. Esto se puede documentar a partir de las siguientes estadísticas: la participación de las exportaciones cubanas de azúcar en las mundiales se movió de alrededor de un 30% en 1980 a más de un 50% en 1985, mientras que las importaciones de los antiguos países del CAME representaron justamente proporciones muy parecidas de las globales en esos años;¹⁸ es decir, Cuba era el principal exportador y el segmento del mercado que abarcaba el CAME era muy importante, y en realidad podía haber asimilado mucho más azúcar que el que Cuba fue capaz de ofrecer en aquel período.

Los coeficientes de la concentración de exportaciones son negativos, lo que quiere decir que un incremento de dicha variable tiene un impacto adverso sobre el desempeño exportador, o también que la disminución de la concentración tendría un efecto benéfico sobre las agroexportaciones, como ha sido en el caso cubano. Es decir, que el cambio de estructura de las exportaciones que ocurre a favor de las producciones no vinculadas al sector azucarero, que analizamos al inicio de este epígrafe, se puede catalogar de positivo. Más adelante, cuando se comenten los resultados del análisis “sin azúcar”, se mostrará que las agroexportaciones no azucareras responden con más fuerza a los factores vinculados a la oferta y probablemente las políticas que las favorecen sean las responsables de este beneficioso cambio en la concentración de las agroexportaciones totales.

A partir de los resultados de este modelo dinámico se pueden calcular las elasticidades de respuesta de las agroexportaciones totales a los cambios en los factores a largo plazo. La versión de largo plazo de este modelo es la siguiente:

$$LXV_t = -0.5922 + 0.9472 LWD_t + 0.9887 LCM_t - 0.5381 LDV_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

Las reacciones de largo plazo de las agroexportaciones totales a cambios en la demanda mundial y en el índice de competitividad son casi unitarias, y en el caso de la elasticidad-concentración rebasa el medio punto porcentual. El efecto “acumulado” de las variables asociadas a la oferta doméstica es más de una vez y media el de la demanda externa. En otras palabras, nuestros resultados econométricos sugieren que los factores de oferta son más importantes que los factores de demanda para explicar el comportamiento agroexportador. Aun en el caso de las agroexportaciones incluyendo azúcar, no existen motivos para concluir que las perspectivas del desempeño exportador estén fundamentalmente ligadas a la evolución de la demanda mundial de estos rubros. En este estudio particular para las agroexportaciones cubanas se pone de manifiesto que también resultan significativos los factores relacionados con la oferta: la competitividad tiene tanta importancia como la evolución de la demanda mundial, a pesar de estar incluido el azúcar, que como se ha demostrado en otros estudios,¹⁹ resulta un producto más conducido por la demanda; asimismo, la diversificación puede contribuir favorablemente a mejorar los resultados de la exportación. Esta conclusión tiene obvias e importantes implicaciones en términos de política.

¹⁸ Estos datos fueron calculados a partir de las estadísticas contenidas en FAOSTAT.

¹⁹ Ver Quiñones (1999) p. 78

Modelo “sin azúcar”

Aquí también cuando se investiga si las variables están cointegradas se encuentra una posibilidad a partir de la relación de regresión lineal simple, según el modelo (1).

Las pruebas de incorrecta especificación realizadas a este modelo detectan omisión de rezagos, tanto de la variable endógena como de la variable asociada a la competitividad. Asimismo, se encuentra que esta última variable no es débilmente exógena y que podría haber cambio estructural en los regresores alrededor de 1992.

Así, decidimos entonces reespecificar el modelo como modelo de regresión lineal dinámico. La ecuación (10) representa esta relación.

$$LXV_t = \gamma_0 + \gamma_1 LWD_t + \gamma_2 LCM_t + \gamma_3 LCM_{t-3} + \gamma_4 LCM_{t-4} + \gamma_5 LCM_{t-5} + \gamma_6 LDV_t + \alpha LXV_{t-1} + u_t \quad (10)$$

La Tabla 6 resume la estimación de este modelo.

Tabla 6. Estimación del modelo dinámico para el sector no-azucarero.

Variables	Coefficientes	t	Probabilidad
Constante	3.2076996	3.1132131	0.0170
LWD_t	0.3763389	5.6349635	0.0008
LCM_t	0.7245853	36.801404	0.0000
LCM_{t-3}	-0.1012695	-2.7904283	0.0269
LCM_{t-4}	-0.1123227	-3.8343968	0.0064
LCM_{t-5}	0.0641564	2.6649286	0.0322
LDV_t	0.2861192	6.8286737	0.0002
LXV_{t-1}	0.2932258	11.360108	0.0000
No. observaciones	15		
R^2	0.998832		
F		855.1460	0.000000
Durbin Watson		1.975736	

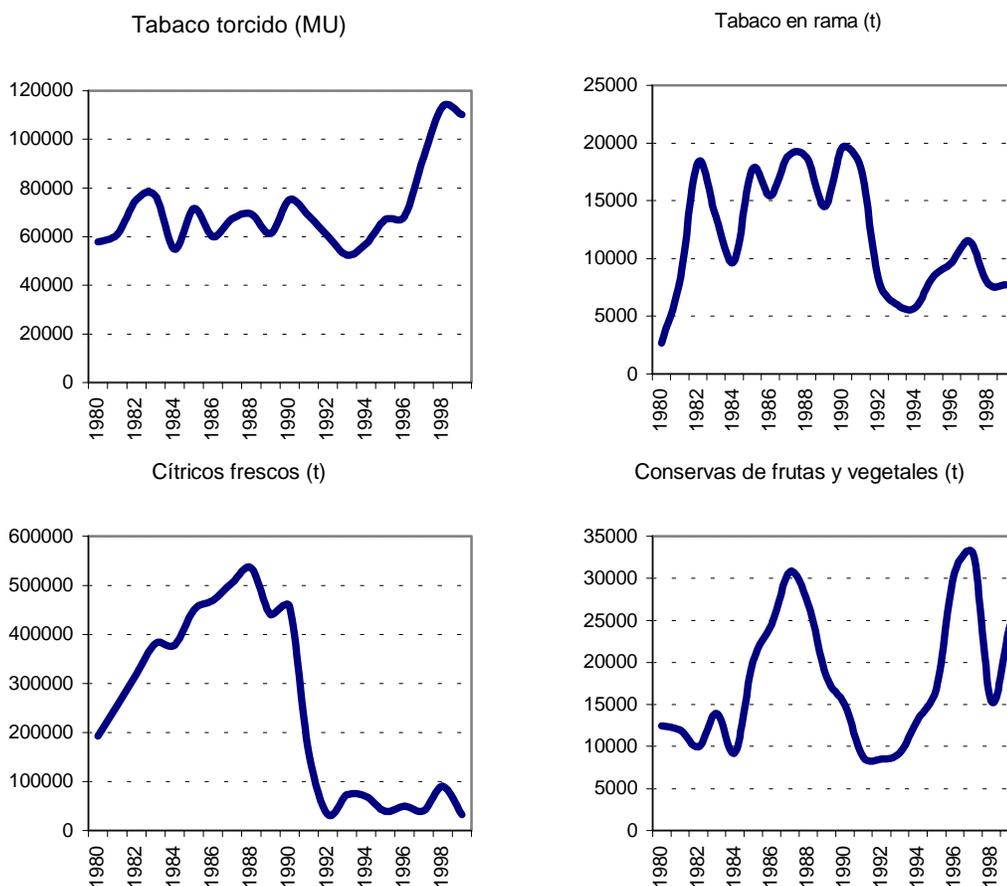
Fuente: Elaboración propia.

Todos los parámetros de este modelo fueron estimados con un grado razonable de significación estadística. El impacto de la variación contemporánea de la competitividad sobre el desempeño exportador es casi dos veces el correspondiente a la demanda mundial. Si tenemos en cuenta los efectos acumulados de las variables contemporáneas del lado de la oferta, su efecto es más de dos veces y media el efecto de la demanda externa. Los coeficientes de todas las variables contemporáneas son positivos, lo que indica que un crecimiento de las mismas impacta favorablemente el desempeño agroexportador. En particular, el signo del coeficiente de la concentración es positivo, poniendo en evidencia que el cambio estructural que se produce al interior de las agroexportaciones no azucareras durante el período estudiado, a favor fundamentalmente de los productos de los cítricos durante los 80 y del tabaco durante los 90, fue beneficioso.

La influencia de los factores de la oferta reflejan los resultados de medidas de política reseñadas con anterioridad. Estas políticas parecen haber sido especialmente efectivas

en el caso de los productos del tabaco (específicamente el torcido) y de las conservas de frutas (fundamentalmente cítricas), los que ya han logrado sobrepasar los niveles de exportación de finales de los 80. La evolución de los componentes más importantes de las agroexportaciones no azucareras se muestra en el Gráfico 8.

Gráfico 8. Principales agroexportaciones cubanas no azucareras.



Fuente: Elaborado por la autora a partir de CEE (1991), ONE (1998, 2000a y 2000b)

Estos resultados fueron utilizados para calcular las elasticidades de largo plazo respecto a los diferentes factores. Nuevamente, estas elasticidades de largo plazo son los coeficientes de la solución estática del modelo:

$$LXV_t = 4.5385 + 0.5325 LWD_t + 0.8138 LCM_t + 0.4048 LDV_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

Las reacciones de las agroexportaciones según el modelo de largo plazo siguen siendo favorables a los factores de la oferta, cuyo efecto conjunto es más de dos veces el de la demanda mundial.

En el caso de las agroexportaciones “sin azúcar” se evidencia que su reacción a los factores que hemos utilizado para caracterizar las acciones desde el lado de la oferta es superior que en el caso que incluye el azúcar. Ya en otros estudios se había puesto de manifiesto el hecho de que este tipo de exportaciones se encontraba fundamentalmente

“limitada por la oferta”, pues al menos hacia el área de ALADI existen posibilidades potenciales de expansión de las ventas externas.²⁰ De modo que existe un espacio que espera ser ocupado, de lo que se trata es de implementar políticas que conduzcan a un incremento de la participación que hoy disfrutamos en el mercado internacional.

Conclusiones

En esta parte de este trabajo hemos centrado nuestra atención en evaluar la importancia relativa de las condiciones de la demanda externa y de los factores internos, relacionados con la oferta, para el desempeño de las exportaciones cubanas de origen agropecuario, entre los años 1980 y 1998. Los resultados obtenidos en este estudio empírico han puesto en evidencia la existencia de un significativo espacio para el desarrollo de este tipo de exportaciones por la vía de políticas actuando sobre el lado de la oferta, sobre todo fuera del sector azucarero. Se confirma que este último sector tiene su suerte más estrechamente ligada al desarrollo de la demanda mundial —la que escapa a las posibilidades de influencia de la política económica cubana— en comparación con el resto de las agroexportaciones.

También se detecta que el proceso de transformación estructural de las exportaciones de origen agropecuario en Cuba, que tienden a ser más diversificadas durante la década de los 90, es el resultado de dos componentes: la contracción del sector azucarero, por un lado, y la expansión de exportaciones de otros sectores con mayor éxito, como es el caso del correspondiente al tabaco, por otro. Este último movimiento es la consecuencia de las políticas de promoción en dichos sectores durante la década de los 90, que aunque todavía presentan limitado alcance y son susceptibles de perfeccionamiento, han marcado una diferencia respecto a períodos anteriores.

Hasta finales de los 80 puede afirmarse que Cuba presentaba una especialización exportadora que respondía a patrones históricos y que se reforzó con la inserción de la isla al espacio económico de los países del CAME. La prevalencia en esas relaciones de precios preferenciales para el azúcar y los cítricos representó, sin dudas, una enorme ventaja y apoyo a los esfuerzos de desarrollo del país, pero también significó un alejamiento de las condiciones de precios en el mercado internacional, y nos apartó de un posible sendero de diversificación de las agroexportaciones, así como de puntos de referencia adecuados para manejar con eficiencia un sector tan importante para el país como el azucarero.

En resumen, Cuba cuenta con ventajas comparativas no explotadas debido a la vigencia de precios internos deformados y a una asignación de recursos artificialmente reorientada hacia otros sectores por esa situación. Estas condiciones se han tratado de modificar con la adopción de las medidas a que nos hemos referido, pero el hecho cierto es que aún hoy una parte no despreciable de los apoyos fiscales a las empresas del sector tienen su causa en las diferencias entre precios externos e internos, así como en la vigencia de un tipo de cambio sobrevalorado para la esfera empresarial. De modo que, si bien las políticas aplicadas han tenido un impacto positivo, sobre todo en el sector no azucarero, todavía queda un amplio margen para seguir actuando por el lado de la oferta. Esta es una de las conclusiones centrales de este estudio.

²⁰ Ver Quiñones p. 78

Parte 2: Productividad y factores en la agricultura cubana

Introducción

Una vez puesto en claro el sentido exportador de la agricultura cubana, es decir, de demostrar que efectivamente la política económica desde Cuba puede y debe actuar en la dirección de mejorar nuestro desempeño agroexportador, vamos entonces a enfocar el análisis a un campo de actuación de dicha política que tiene especial trascendencia en el caso cubano: investigar si los esfuerzos desplegados en dotar de una mejor tecnología a la agricultura han sido plenamente aprovechados y si efectivamente se logró una adecuada asignación de los factores productivos.

Una de las cuestiones que se han puesto de manifiesto en numerosos estudios sobre la agricultura cubana,²¹ es la relativamente débil respuesta de la producción de este origen ante los incrementos en la dotación de insumos del sector. Esta incoherencia en la respuesta es especialmente marcada en períodos anteriores a 1989, cuando todavía se disfrutaba de restricciones débiles en el abastecimiento de insumos para estas producciones.

En esta parte de este trabajo nos proponemos investigar acerca del empleo de los recursos en la agricultura cubana. En primer lugar, intentaremos explicar la evolución de la producción a partir de la dinámica de sus principales factores. Una vez segregado el efecto de los factores sobre el crecimiento de la producción, nuestro objetivo de fondo es cuantificar una medida de la productividad total de los factores en el agro cubano, en el afán de hallar una posible explicación a la insuficiente reacción de los resultados del sector al flujo de recursos puesto a su disposición.

Marco teórico básico

La determinación de las causas del crecimiento y de las diferencias de productividad entre países constituyen un tema crítico en la teoría del crecimiento y la economía del desarrollo. Y es que precisamente la productividad es una de las dos fuentes fundamentales del crecimiento del producto. La otra forma de mejorar el nivel de producto es involucrando mayor cantidad de factores en el proceso productivo, pero la evidencia empírica es aplastante en cuanto al motor del crecimiento en los países hoy desarrollados: las mejoras continuas en la productividad han sido las responsables de la dinámica del producto, más que los cambios en los factores. Es decir, existe una interrelación estrecha entre crecimiento por vía intensiva, a partir del incremento de la productividad, y desarrollo económico.

Además, existe consenso en cuanto a que el crecimiento de la productividad en el sector agropecuario es imprescindible para poder hacer frente a las demandas de alimentos y de materias primas que acompañan a los procesos de industrialización y urbanización. Si esto no se consigue, entre las posibles consecuencias podríamos encontrar un drenaje sistemático de recursos en divisas para poder satisfacer los requerimientos de la

²¹ Ver Bu et al (1996), Fernández (1997 y 2000), García y Perera (1997), García y Fernández (1998), García et al (1999), Nova (1997), Pérez (1999), Rodríguez (2000).

industria y la población vía importaciones, y un incremento de los costos de transferir recursos de la agricultura a otros sectores de la economía.²²

La evidencia empírica disponible apunta también a que las diferencias de productividad agrícola entre países desarrollados y en desarrollo son abismales; y esta brecha se amplía cada vez más con el decursar del tiempo. En la base de esta asimetría se encuentran aspectos tales como las diferencias en la dotación de recursos, en las tecnologías aplicadas y en las habilidades, conocimientos y capacidad de la fuerza de trabajo. Pero, aun cuando algunos países en desarrollo han accedido a determinados avances tecnológicos, no han mostrado un crecimiento consecuente en su productividad.²³

De modo que existen otros factores que condicionan los resultados de la aplicación de un conjunto de factores y técnicas de producción. Para cualquier país resulta importante contar con medidas sobre la contribución de estos factores, referidos a aspectos de carácter cualitativo, que pueden coadyuvar a la mejora de los resultados de la producción sin necesidad de ampliar la utilización de insumos. Mas en el caso cubano esto es crítico en las condiciones que ha debido enfrentar en los años 90: se trata de una fuente para el incremento de la competitividad del sector agropecuario, imprescindible para poder penetrar y conquistar nuevos mercados, así como para recuperar el mercado interno a la competencia foránea.

La política económica a partir de 1993 se ha dirigido a conseguir condiciones de oferta agropecuaria más favorables, fomentando explotaciones más pequeñas, más manejables y mejor organizadas, donde se pueden aplicar tecnologías de mayor sustentabilidad; abriendo nuevos espacios de mercado, que ayudan a mitigar la enorme distorsión en los precios de acopio que regían para este sector; modificando algunos de estos precios de acopio; así como introduciendo nuevos incentivos a los productores. Todas estas medidas deben lograr una mejor asignación de los hoy escasos recursos a disposición del sector. Es importante entonces también conseguir alguna evidencia empírica acerca de los efectos de estos cambios de política en la evolución de la producción, a través de los cambios en la productividad total de factores.

Antecedentes

Para analizar la efectividad en la utilización de los principales recursos productivos en la agricultura, así como en cualquier otro sector de la economía, usualmente se calculan índices que relacionan la producción con los distintos factores, tales como la productividad del trabajo (producción contra trabajadores), el rendimiento de la tierra (producción contra superficie bajo cultivo) o el rendimiento de la maquinaria agrícola (producción contra maquinaria). Tal análisis sólo toma en cuenta la efectividad de cada recurso de forma individual; es decir, al calcular la productividad del trabajo o el rendimiento de la maquinaria se están adjudicando los resultados productivos a la acción exclusiva del recurso en cuestión, y se hace abstracción de la influencia del resto de los factores que participan en el proceso de producción. Sin embargo, en realidad todos los factores son importantes y no es posible obtener resultados si alguno de ellos

²² Ver Hayami y Ruttan (1970), p. 895

²³ Ver Hayami y Ruttan (1970), pp. 895-897 y Fulginiti y Perrin (1997), pp. 374-375.

falla; de modo que la magnitud y la dinámica de cada uno de los índices de efectividad individuales lleva implícita la influencia de la utilización del resto de los factores que se excluyen del análisis en cada caso.

El análisis de la efectividad conjunta de los factores de producción —también denominada productividad total de los factores— supone justamente segregar el efecto de los diferentes factores y su proporcionalidad, con el propósito de evaluar la influencia de **factores de tipo cualitativo** sobre el crecimiento de la producción. Entre estos factores cualitativos podemos mencionar, por ejemplo, el nivel tecnológico de la maquinaria utilizada, el nivel de calificación de la fuerza de trabajo y la organización de la producción.

La productividad total de los factores puede interpretarse también como **las ganancias en eficiencia que logra la economía por una mejor asignación de los recursos** y no por incrementos cuantitativos en las cantidades de los mismos. Si la producción logra crecer más que los factores de producción disponibles, y la cualidad y la forma de combinar dichos factores no ha variado, una posible explicación a estos mayores resultados podría atribuirse a que los recursos disponibles se han dirigido a productos más redituables.

Estas son las influencias que trata de capturar la productividad total de los factores: el efecto de los factores cualitativos y el efecto de una mejor asignación de los recursos físicos y técnicos disponibles.

Existen diferentes enfoques para medir la productividad total de los factores, entre ellos las tasas de desplazamiento de las funciones de producción y de costos, los métodos no paramétricos y **la construcción de índices**.²⁴ Este último enfoque se basa en comparar la tasa de variación de la producción con la tasa de variación media ponderada de los insumos productivos. El factor de ponderación habitualmente utilizado es la participación de cada insumo en los costos totales. La relación entre ambas tasas de variación es una medida de la tasa de cambio de la productividad multifactorial agregada. Si por ejemplo, la producción crece más rápidamente que el conjunto de factores, esto quiere decir que existe otra fuente de crecimiento de la producción que no reside en la variación de los factores en sí, sino en una mejor combinación entre ellos.

Para calcular las participaciones de los factores en los costos, que sería el ponderador a aplicar, es preciso tener información sobre los **precios de mercado** de los distintos factores. Esto resulta realmente complicado en el caso cubano, ya que nuestras reglas de formación de precios han variado a lo largo del tiempo y los precios no siempre han sido un reflejo fiel de la escasez relativa de los diferentes recursos. Además, en nuestro caso no existen mercados para algunos factores, como la tierra o la fuerza de trabajo. Por lo tanto, aplicamos un enfoque en el que los ponderadores para las tasas de variación de los factores son las elasticidades factoriales de la producción, obtenidas a través de la estimación de una función de producción de tipo Cobb-Douglas. Dicho enfoque ha sido utilizado, entre otros, por Zhang (1996).

²⁴ Ver Fulginiti y Perrin (1997) p. 374

En esa publicación, Zhang presenta un estudio similar al que intentamos aquí para la producción de cereales en la antigua URSS. Para ello aplica el método de los residuos, que parte de estimar las elasticidades factoriales de la producción. Estas estimaciones son luego utilizadas para calcular cuál habría sido el crecimiento potencial de la producción, dado el desarrollo de los factores productivos y del comportamiento de los factores climáticos, ponderados cada uno por su elasticidad respectiva. Finalmente, esta metodología atribuye la discrepancia entre el crecimiento observado en la producción y su crecimiento potencial, originado por los distintos factores, a los cambios en la productividad total de los factores.²⁵

Lógicamente, este método “residual” para determinar la contribución de la PTF tiene ciertas debilidades. Por ejemplo, los residuos de un modelo econométrico incorporan otros elementos estocásticos y, posiblemente, la influencia de las variables excluidas de dicho modelo. De esta manera, estamos utilizando una medición indirecta, y podríamos estar atribuyendo aportes a la PTF que sencillamente no le corresponden. Sin embargo, este enfoque metodológico tiene como ventaja justamente su simpleza.

Otro método para la medición de la productividad total es el **enfoque no paramétrico**.²⁶ Dicho enfoque tiene la desventaja de que sólo provee estimados puntuales para las ganancias en productividad, característica que comparte con los enfoques de construcción de índices. Su ventaja es que está libre de los problemas que resultan de errores de especificación en la forma funcional y que relaja el supuesto de eficiencia técnica, presentes cuando se aplican enfoques que involucran funciones de producción. Otra bondad adicional reside en que permite diferenciar las ganancias en productividad en dos componentes: cambios en eficiencia y cambios técnicos.

Uno de los métodos no paramétricos es la construcción de **índices de productividad de Malmquist**. En el trabajo de Fulginiti y Perrin (1997) se aplica dicho método para el estudio de la productividad en la agricultura de 18 países de menor desarrollo en el período 1961-1985. Los autores refieren investigaciones anteriores donde se encuentra un deterioro sistemático de la productividad agrícola de estos países y para esos años, a partir de medidas de productividad obtenidas con los otros métodos reseñados anteriormente. El objetivo de Fulginiti y Perrin en este caso era probar la robustez de estos resultados a medidas alternativas de la productividad, como los índices de Malmquist.

Como ya hemos explicado, la construcción de índices para medir cambios en la productividad total de los factores se puede realizar comparando el cambio observado en los resultados de la producción con los cambios en la producción que serían imputables a la dinámica de los factores productivos. Una forma de estimar estos últimos cambios se basa en recurrir al conjunto de posibilidades de producción —descrito por la función de producción— para el período base y el subsiguiente. Es decir, se comparan las producciones posibles a partir de los factores disponibles a inicios y al final del período que se analiza. Pero como por lo general estamos ante procesos productivos con

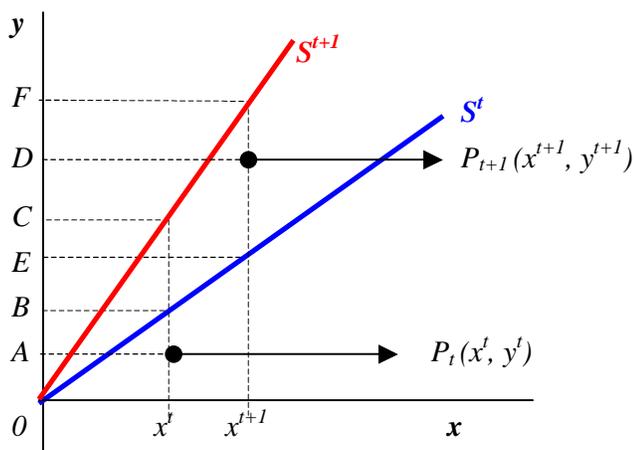
²⁵ Ver Zhang (1996) pp. 204-206

²⁶ Los pioneros en la aplicación de este método fueron Färe y Grosskopf (1992), quienes estudiaron el desempeño del sector agropecuario de un grupo de países de menor desarrollo.

múltiples resultados y factores, este concepto de la función de producción no se adecua al propósito que nos ocupa.

Para resolver este problema Caves, Christensen y Diewert (1982) propusieron como medida de los cambios en la productividad total la relación (razón o cociente) entre dos *funciones distancia*. Ellos nombraron a esta medida **índice de Malmquist**, ya que fue Malmquist quien propuso la construcción de índices de cantidad basados en la razón de funciones distancia. Dichas funciones distancia, a su vez, se definen como la relación que existe entre el resultado observado en la producción y el resultado máximo posible, dadas las cantidades disponibles de factores y la tecnología. Al examinar los cambios entre dos momentos en el tiempo, que pueden distar poco o mucho, podríamos tener dos tecnologías para establecer la comparación: la del momento inicial y la del final del período. Por lo tanto, podemos construir dos índices según la tecnología de referencia. Färe y Grosskopf (1992) propusieron como medida de la productividad la media geométrica de dichos índices.

Gráfico 9. Funciones de distancia de los resultados productivos



Fuente: Fulginiti y Perrin (1997) p. 377

Para aclarar más el procedimiento, vamos a explicar cómo construir los índices en el caso de un proceso productivo sencillo, que sólo involucre un producto y un insumo para poderlo representar en dos dimensiones. En el Gráfico 9 representamos las tecnologías de producción en el momento inicial del análisis, S^t , y en el momento final, S^{t+1} . Entonces, los índices de productividad de Malmquist serían los siguientes:

$$m^t = \frac{OD/OE}{OA/OB} \quad (12)$$

$$m^{t+1} = \frac{OD/OF}{OA/OC} \quad (13)$$

Por ejemplo, la función distancia del resultado productivo en el momento t (y^t), sería OA/OB si se toma como referencia la tecnología S^t , y OA/OC si el referente es la tecnología S^{t+1} .

m^t es el índice de Malmquist resultante si se toma como referencia la tecnología a inicios del período; m^{t+1} , el que obtendríamos basándonos en la tecnología final. Si m es mayor que uno, entonces la productividad ha crecido entre t y $t+1$. El índice propuesto por Färe et al., la media geométrica de m^t y m^{t+1} es:

$$M = (m^t \cdot m^{t+1})^{1/2} \quad (14)$$

Utilizando este enfoque, Fulginiti y Perrin (1997) confirman los resultados relativos al decrecimiento de la productividad total de factores en el sector agrícola para el promedio de países de menor desarrollo objeto de estudio. Más de la mitad de los países analizados experimentaron descensos de la productividad en la agricultura. Incluso países que introdujeron adelantos de la llamada “revolución verde”, como por ejemplo nuevas variedades de plantas con mayores rendimientos potenciales, muestran disminución de la productividad agrícola. Si bien en todos los casos analizados, los resultados fueron mejores en la segunda mitad del período objeto de estudio, lo que indica que puede haber un desfase entre introducción de adelantos y mejoras en la productividad. Se demuestra, además, que aquellos países que someten a mayores impuestos a la agricultura son los que presentan la peor evolución en la productividad.

En cuanto a estudios sobre productividad total de factores en Cuba, tenemos conocimiento de los incluidos en las investigaciones previas a la elaboración de los trabajos de la estrategia de desarrollo a largo plazo, realizados a mediados de la década de los setenta por el Instituto de Investigaciones Económicas, adscrito a la otrora Junta Central de Planificación.²⁷ Estos trabajos se agruparon en la “*Reconstrucción y Análisis de las Series Estadísticas de la Economía Cubana 1960-1975*”.

El Capítulo 11 del Tomo I de la *Reconstrucción* se dedicó por entero al análisis de la efectividad de la producción social.²⁸ Para ello se aplicó una metodología de amplia difusión en los antiguos países socialistas, que consistía en el cálculo de un indicador sintético que mostraba la dinámica de la efectividad conjunta de los recursos para toda la economía nacional y por sectores productivos. El referido indicador se calculaba como la relación entre el crecimiento de la producción y el promedio aritmético de los crecimientos de la fuerza de trabajo y los fondos básicos productivos.²⁹ Es decir, se aplicaba el enfoque de construcción de índices para evaluar los efectos de la PTF en la evolución de la producción.

Los resultados obtenidos en este estudio, ponían en evidencia una dinámica decreciente del indicador para el sector agropecuario, apuntando a un deterioro sistemático de la PTF. Es decir, de 1960 a 1975 la producción agropecuaria creció menos vigorosamente que los volúmenes de factores empleados en el proceso. El sector arribó al año 1975 con

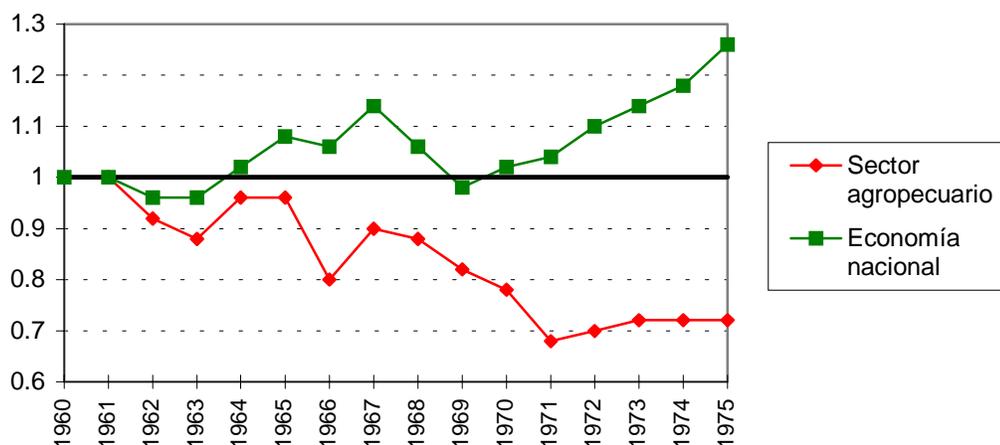
²⁷ El Instituto comenzó a denominarse Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE) a partir de 1994. Asimismo, en ese año la Junta (JUCEPLAN) devino en el actual Ministerio de Economía y Planificación.

²⁸ Ver INIE (1976), pp. 511-573.

²⁹ Los fondos básicos productivos comprenden lo que en Occidente se conoce como capital físico en la esfera de la producción de bienes materiales.

niveles de efectividad menores a los alcanzados a inicios del período.³⁰ En el Gráfico 10 mostramos el comportamiento del indicador sintético tanto para el sector agropecuario como para la economía nacional, donde se presenta un mejor desempeño.

Gráfico 10. Indicador de la efectividad conjunta de los recursos productivos en la agricultura cubana.



Fuente: Elaboración propia a partir de INIE (1976)

Respecto a los estudios sobre la efectividad conjunta de los factores en Cuba, sabemos que también se realizó uno por Alfredo González y Ramón Martínez en la década de los ochenta, que no fue publicado y por tanto no ha podido ser consultado. No obstante, a través de entrevista a sus autores pudimos conocer que los resultados para el sector agropecuario mejoraron en la primera mitad de los ochenta, retrocediendo después de 1985-1986. En este caso el método empleado fue la estimación de una función de producción tipo Cobb-Douglas para el período previo al análisis, y la comparación de las producciones observadas en el período posterior con las que se hubieran obtenido a través de la relación tecnológica expresada por la función de producción previamente estimada.

Los factores de producción en el agro cubano

Desde inicios de los años sesenta, el gobierno adjudicó un papel determinante al sector agropecuario en el marco de las profundas transformaciones socioeconómicas asociadas al nuevo modelo surgido con el proceso revolucionario. Justamente era en este sector donde se hacían más evidentes las debilidades estructurales de la economía cubana. Entre los problemas que aquejaban al sector, y de hecho a toda la economía,³¹ podemos mencionar los bajos niveles de producción, la pobre infraestructura, la débil dotación técnica y la insuficiente aplicación del progreso científico, la baja calificación de la fuerza de trabajo, el alto nivel de desempleo cíclico y la existencia de importantes

³⁰ Ver INIE (1976), p. 536.

³¹ Téngase en cuenta que en 1954 el sector agropecuario aportaba el 30,8% del ingreso nacional, más del 85% de las exportaciones de bienes y empleaba al 41,5% de la población económicamente activa.

desigualdades sociales que se manifestaban en la marginalidad a que estaba sometida la población rural.

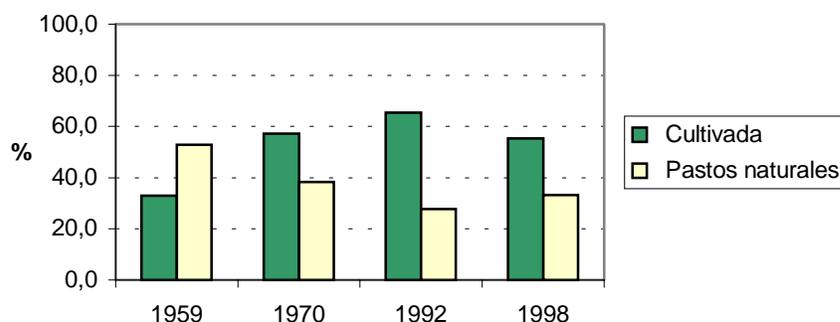
Por estas razones, los primeros esfuerzos en materia de desarrollo económico y social tuvieron al sector agropecuario como objetivo principal. La reversión del estado de atraso en que se encontraba este sector planteaba desafíos que implicaban cambios estructurales y tecnológicos sin precedentes. Se trataba de mejorar las condiciones de vida del medio rural mediante la humanización y tecnificación del trabajo, el desarrollo de una infraestructura que permitiera el acceso a servicios esenciales y muy pobremente desarrollados en las comunidades rurales, tales como los de salud, educación, electrificación y comunicaciones. Estos objetivos sociales de la estrategia implementada fueron alcanzados de forma rápida durante el período posterior a 1959.

Una de las primeras decisiones adoptadas tuvo que ver con mejorar el grado de utilización de la superficie agrícola del país. En 1959 apenas una tercera parte estaba bajo cultivo y solamente un 85% era explotada.³² Así, la utilización del fondo de tierra fue elevándose sistemáticamente: el área bajo cultivo llegó a abarcar las dos terceras partes de la superficie agrícola y el área explotada llegó a representar más del 93% en 1992, año a partir del cual estas proporciones se reducen como consecuencia de las afectaciones económicas acaecidas (ver Gráfico 11).

El desarrollo y la diversificación del agro cubano implicaron un fuerte flujo de inversiones, tanto hacia el propio sector como hacia las ramas asociadas al mismo. Dicho flujo, junto a la asignación de recursos para el gasto corriente, hizo posible un incremento significativo en la utilización de recursos técnicos para la modernización de la agricultura. Las inversiones realizadas entre 1960 y 1998 representaron algo más de la quinta parte del total de inversiones del país, y el flujo fue especialmente intenso en el período 1960-75, cuando el peso relativo de las inversiones en la agricultura llegó a abarcar casi la tercera parte del fondo de inversiones del país, como se muestra en la Tabla 7.

Gráfico 11. Grado de aprovechamiento de la superficie agrícola de Cuba.

³² Cuando hablamos de superficie “explotada” incluimos a la superficie agrícola bajo cultivo y a la superficie agrícola que se utiliza por la ganadería vacuna como pastos naturales.



Fuentes: Elaboración propia a partir de Fernández (2000).

Tabla 7. Inversiones dirigidas al sector agropecuario cubano

	1960-75	1976-92	1993-98	1960-98
Inversiones agropecuarias	4930,8	12867,0	1475,0	19272,8
% de las Inversiones totales	31,1	24,4	12,4	22,5
Promedio por año (MMP)	308,2	756,9	245,8	507,2

Fuente: Fernández (2000).

Así, el sector agropecuario pudo disponer de cuantiosos recursos de origen químico, energéticos y otros bienes intermedios, y alcanzó una elevada dotación en maquinaria, equipos e instalaciones, gracias a las inversiones realizadas. Para ilustrar la magnitud de los recursos dedicados a la agricultura, se muestra la disponibilidad lograda para un conjunto de recursos seleccionados en la Tabla 8.

Tabla 8. Principales recursos dirigidos al sector agropecuario.

	1960	1970	1975	1980	1985	1989	1993	1998
Tractores								
Parque de tractores (miles)	25	79	82	90	95	95	95	95
Tractores por 100 hectáreas cultivadas	0.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.5
Trabajadores agrícolas por tractor	30.9	10.5	11.2	10.1	11.6	10.0	10.1	10.3
Fertilizantes								
Kg de NPK por hectárea cultivada	56	91	101	120	159	151	29	39
Superficie cultivada con riego								
Superficie bajo riego (mil ha)	161	690	854	958	983	983	714	653
% de la superficie cultivada	6	14	20	21	22	22	16	18
Consumo de piensos								
Total (Mt)	250	682	1000	1378	1629	1900	668	705
Mecanización cañera								
Alza mecanizada (%)	0	85	77	59	33	28	28	30
Cosecha mecanizada (%)	0	2	20	38	58	69	70	70

Fuente: Fernández (2000)

Hasta 1989 se aprecia una tendencia creciente en la utilización de insumos técnicos, como soporte material del nuevo modelo agropecuario. La mecanización tiene un gran

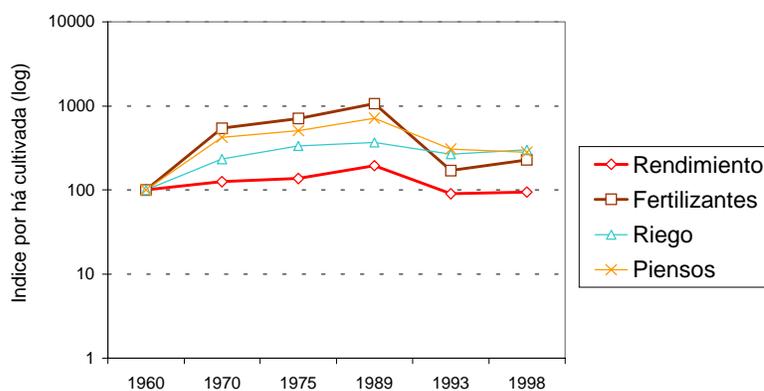
impulso hasta 1970, para después mantener aproximadamente el nivel alcanzado en cuanto a tractores por hectárea. En el caso de los fertilizantes, el riego y el consumo de piensos, los incrementos son sostenidos hasta 1989, para caer rápidamente después de perdidos los vínculos con los países del CAME, especialmente en caso del fertilizante.

Los esfuerzos de inversión en capital físico fueron complementados con un fuerte impulso a la formación de obreros y técnicos calificados en diferentes especialidades relacionadas con la nueva tecnología en la agricultura. Así, el nivel de instrucción de la fuerza de trabajo empleada en la agricultura cubana se elevó hasta nueve grados como promedio, y los técnicos de nivel medio y superior llegan a representar el 10% del total de ocupados en el sector.

Otro logro del período revolucionario fue la creación de una red nacional de centros para el desarrollo de las ciencias y las técnicas agropecuarias. Téngase en cuenta que al arribar al año 1959 sólo existían en el país tres centros de investigación vinculados a la agricultura, a pesar de ser Cuba un país cuyo destino dependía decisivamente de ese sector. Esta red de instituciones de investigación ha llegado a contar con 40 institutos y estaciones experimentales, que concentran aproximadamente el 30% del potencial científico nacional.

La construcción de la potente base técnico material del sector agropecuario fue liderada por Estado cubano, quien a través de la asignación directa de recursos y otras acciones permitió llevar a efecto el proceso acelerado de tecnificación del sector. Sin embargo, aunque el propósito explícito de estas transformaciones fue la intensificación de la agricultura y ganadería cubanas, en los hechos el crecimiento del sector fue de tipo extensivo. Esta característica se pone de manifiesto al comparar la evolución de los rendimientos por hectárea con la de los principales factores productivos (ver Gráfico 12).

Gráfico 12. Rendimientos e insumos agrícolas



Fuente: Fernández (2000)

Al comparar rendimientos y aplicación de insumos en la agricultura con la media para nuestra región geográfica y países seleccionados de la misma a mediados de los años ochenta, se pone en evidencia que los rendimientos cubanos son similares, mas las cantidades de recursos aplicados por unidad de superficie agrícola fueron superiores a las de otras economías.

Tabla 9. Rendimientos e insumos agrícolas seleccionados en 1985

	Cuba	América Latina	Chile	Costa Rica
Rendimientos (t/ha)				
Caña de azúcar	50,00	60,40	-	46,70
Papa	21,00	10,90	14,40	14,50
Tomate	9,50	21,60	23,50	7,30
Arroz	3,40	2,40	4,00	3,20
Café	0,20	0,70	-	1,40
Recursos por superficie agrícola				
Tractores por 100 ha	1,18	0,19	0,20	0,21
Ha regada por 100 ha	14,80	2,00	7,20	3,80
Fertilizantes (NPK) kg/ha	99,40	27,90	12,40	10,10

Fuente: Trinchet (1989).

Entre los factores que pueden explicar el insuficiente aprovechamiento de las potencialidades puestas a disposición del sector podemos mencionar el gigantismo (o excesivo tamaño³³) de las explotaciones agropecuarias. Esta característica incorporó gran complejidad al proceso de gestión en la esfera agropecuaria y atentó contra la adecuada utilización de los recursos. Asimismo, en la base del comportamiento descrito se encuentran factores de tipo organizativo y económico.

Tabla 10. Superficie Promedio de las Explotaciones Agropecuarias.

Países	Superficie (há)
Cuba (1988)	
Empresas estatales	
Cañeras	13110
Arroceras	32760
Ganado vacuno	24865
Cítricos y frutales	10822
Cultivos varios	4276
Tabacaleras	2778
Cooperativas campesinas	600
Países del CAME (exc. URSS)	500-1500
URSS	15000
Europa Occidental	10-150
América Latina	20-400

Fuentes: Nova (1989) y Fernández (2000)

En este último ítem se inscribe la rigidez de los mecanismos administrativos que prevalecieron por más de tres décadas en relación con la gestión de las entidades económicas, lo que ha sido considerado por algunos especialistas como “el principal freno al pleno desenvolvimiento de las fuerzas productivas en el sector.”³⁴ Este aspecto

³³ Aquí nos referimos a tamaño en términos de superficie y cantidad de trabajadores.

³⁴ Ver Fernández (2000), p. 85

se hace tangible cuando se analizan la insuficiencia y debilidad de los sistemas de incentivos que se aplicaron y la falta de autonomía de los actores sociales para la toma de decisiones a nivel microeconómico, como consecuencia de la verticalización administrativa que predominó en ese período. Ello condujo a un insuficiente reconocimiento del papel del mercado como mecanismo complementario al Plan en la regulación de un sector como el agropecuario, con un bajo nivel de socialización de la producción.

Esta era la situación en el agro cubano cuando acaece el shock externo que significó la pérdida de la inserción internacional de nuestra isla, así como la desaparición de las fuentes externas, que complementaban el financiamiento del programa de desarrollo de su economía. En las nuevas circunstancias fue preciso implementar un conjunto de medidas para enfrentar la recesión y reanimar la oferta, que implicaron realizar importantes cambios estructurales. Entre las medidas más importantes se destacan:

- La **transformación del régimen de administración de la tierra**, a partir de la creación de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) en Agosto de 1993. El colectivo de miembros de la UBPC recibe la tierra en usufructo y pasa a ser dueño del resto de los activos (instalaciones, equipos, animales), acumulando por eso una deuda inicial. Aun con esta desventaja, este proceso ha permitido una reducción de las ineficiencias económicas de la agricultura estatal, que alcanzaron los niveles más críticos en 1993. La creación de las UBPC significó también una reducción importante en el tamaño de las gigantescas empresas estatales agropecuarias.
- La **entrega de tierras en usufructo a productores individuales** con destino al autoabastecimiento y a generar fondos exportables, tales como tabaco y café. Este proceso se inició igualmente en Agosto de 1993 para los casos de las producciones para autoabastecimiento y el tabaco, y con posterioridad para el caso del café.
- La **liberación parcial de los mecanismos de comercialización** de la producción agropecuaria de alimentos a través de la reapertura del mercado agropecuario en Octubre de 1994, y una mayor flexibilidad en el sistema de acopio de productos del agro. El mercado agropecuario constituye un factor de estimulación, pues abre un espacio legal más redituable que la tradicional venta a acopio. En el caso del sistema de acopio, se introdujo la compra de los excedentes³⁵ de producción a precios por acuerdo desde mediados de 1995, con vistas a su realización posterior en el mercado agropecuario, y también se ha comenzado a incrementar los precios de algunos productos, sobre todo para estimular la exportación y la sustitución de importaciones.
- La instrumentación de diversos **mecanismos de estimulación** en las UBPC, sobre la base de la vinculación del hombre al área y la participación en las utilidades, el pago por los resultados finales, el autoabastecimiento alimentario y la construcción de viviendas para los cooperativistas. También en el sector cooperativo campesino (Cooperativas de Producción Agropecuarias, CPA), donde estos mecanismos ya estaban implantados, se ha continuado su perfeccionamiento.

³⁵ Se trata de las producciones que exceden las magnitudes previamente contratadas con la entidad de acopio.

- El otorgamiento de **estímulos en divisas a los productores**, en principio para los fondos exportables y más recientemente en proceso de estudio para su extensión a otros rubros alimenticios sustitutivos de importaciones, constituye una palanca adicional que conjuntamente con las anteriores propiciado un efecto multiplicador de la oferta.
- La **descentralización de las asignaciones de moneda libremente convertible**, a partir de la puesta en práctica de los esquemas de autofinanciamiento en divisas primero, y de los presupuestos de ingresos y gastos en divisas después. Estos presupuestos se aplican a actividades que son capaces de generar sus propias fuentes de financiamiento: los fondos exportables o productos que pueden ser vendidos en el mercado doméstico en divisas (turismo y tiendas en divisas). Al mismo tiempo, las producciones con destino al consumo interno se ven también beneficiadas con esta medida, porque los saldos de las actividades que se autofinancian en divisas son utilizados para hacer frente a algunas de sus necesidades de moneda convertible.

El modelo

En esta investigación aplicamos el método de construcción de índices en dos variantes para cuantificar la PTF: el enfoque residual, aplicado por Zhang (1996); y un enfoque que denominaremos “convencional”.

Para aplicar el enfoque residual, estimamos una función de producción de tipo Cobb-Douglas para el sector agropecuario, de acuerdo al siguiente modelo:

$$LQ_t = a_0 + a_1 LL_t + a_2 LT_t + a_3 LF_t + a_4 LH_t + a_5 LE_t + a_6 LP_t + u_t \quad (15)$$

Donde Q_t es la producción; L_t , la fuerza de trabajo; T_t , la tierra en explotación; F_t son los fertilizantes; H_t , los herbicidas y pesticidas; E_t es la maquinaria agrícola y P_t son las precipitaciones. Este modelo considera el logaritmo de todas las variables presentadas anteriormente. De esta manera, los coeficientes a_i son las elasticidades de la producción respecto al factor correspondiente. Estas elasticidades serán utilizadas posteriormente para estimar el crecimiento potencial de la producción.

Recordemos que la derivada con respecto al tiempo del logaritmo de una variable puede ser interpretada como la tasa de crecimiento de dicha variable. Si utilizamos la minúscula de cada variable para denotar su tasa de crecimiento, la derivada con respecto al tiempo de la ecuación (12) nos lleva a la ecuación (13) a continuación.

$$q_t = a_1 l_t + a_2 t_t + a_3 f_t + a_4 h_t + a_5 e_t + a_6 p_t + \partial u_t / \partial t \quad (16)$$

De acuerdo a la metodología discutida anteriormente, el último término de (16), la derivada de los residuos, mediría los cambios en la productividad total de los factores (PTF).

A los efectos de tener algún otro punto de comparación o referencia para contrastar los resultados a obtener con el enfoque residual, hemos desarrollado también un cálculo de la PTF aplicando un enfoque “convencional”. En este caso, a falta de adecuados ponderadores para la dinámica de los factores, sencillamente calculamos el promedio aritmético de sus índices de variación. Después de comparar los índices de variación de

producción y factores, expresamos la productividad conjunta en términos de tasa de crecimiento.

Los datos

A los fines de aplicar los diferentes métodos para la cuantificación del aporte de la PTF al desempeño productivo en el agro cubano, recogimos información sobre la producción agropecuaria, entre 1970 y 1999, así como sobre algunos de sus factores determinantes: fuerza de trabajo, superficie agrícola en explotación, fertilizantes, herbicidas y pesticidas, maquinaria agrícola y precipitaciones medias anuales.

Como medida de la producción del sector agropecuario (Q_t), utilizamos la producción bruta de ese origen, valorada a precios constantes de 1981 y expresada en miles de Pesos. La producción bruta agropecuaria comprende el valor de la producción terminada, así como del fomento y mantenimiento de plantaciones permanentes e incrementos o disminuciones de los rebaños. Para el cálculo de este indicador se incluyen las unidades productoras estatales, cooperativas y un estimado para el campesino privado disperso. La información fue tomada de los Anuarios Estadísticos de Cuba y de la reconstrucción de las series históricas 1960-1975, publicada en INIE (1976). Después de 1989 no se publicaron más los datos sobre producción bruta, de modo que para dicho período fue preciso completar la serie con un estimado basado en la evolución física de los principales rubros agropecuarios.

En el caso de la fuerza de trabajo (L_t), se dispuso de la información correspondiente a los trabajadores promedio anuales. Las fuentes fueron, asimismo, los Anuarios y la reconstrucción de las series del INIE.

En relación con la tierra en explotación (T_t), se conformó el indicador a partir de la superficie cultivada más el área de pastos naturales que, aunque no es objeto de cultivo, soporta cierta parte de la producción de la ganadería vacuna. Trabajamos con los datos que proporcionan los Anuarios y los balances de tierra que elabora la Oficina Nacional de Estadísticas. Al igual que en caso de la producción, fue preciso estimar los datos para después de 1997, ya que la última publicación sobre el balance de tierra data de esa fecha.

Los fertilizantes (F_t), incluyen las importaciones y la producción doméstica, de acuerdo a lo reportado por los Anuarios Estadísticos de Cuba. También consideramos la reconstrucción de las series históricas 1960-1975 publicada en INIE (1976). La unidad de medida es, uniformemente, miles de toneladas métricas, y se expresan en términos de sustancia activa (N, P y K).

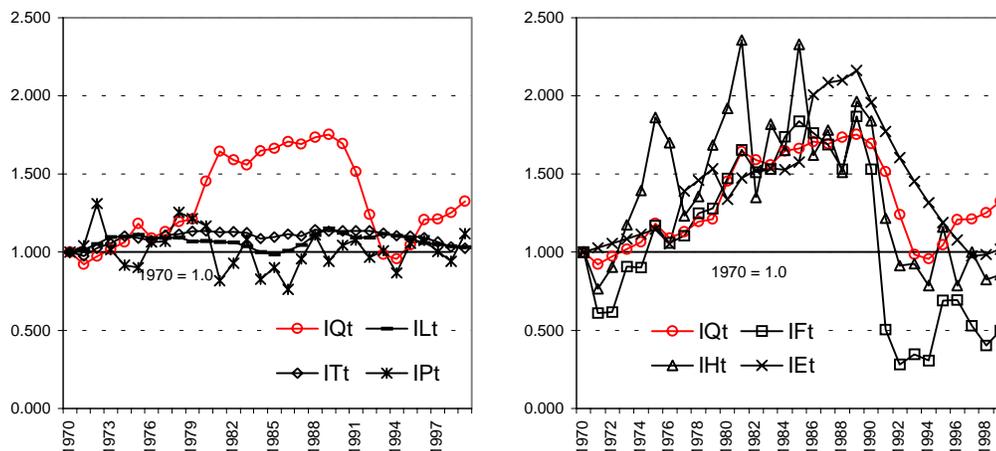
En el caso de los herbicidas y pesticidas (H_t), consideramos las cantidades importadas de esos productos contenidas en las mismas fuentes (Anuarios y reconstrucción de las series). Nuevamente, la unidad de medida son miles de toneladas métricas.

La maquinaria agrícola (E_t), se mide en términos de potencial energético de los tractores y cosechadoras, en miles de caballos de fuerza. Estos datos fueron tomados de los Anuarios hasta 1989 y después de ese año se estimaron a partir de la información del censo de maquinaria agrícola realizado por el Ministerio de Agricultura y de los Anuarios.

Las precipitaciones (P_t), son los datos de lluvia media anual, publicados también en los Anuarios en unos casos, y en otros obtenidos directamente de la Oficina Nacional de Estadísticas.

En el Gráfico 13 se muestra la dinámica de estos indicadores para el período de 1970 a 1998. Con el objeto de facilitar su comparación, y para evitar problemas de escala, estas variables están representadas como índices con base en el año inicial del período, 1970.

Gráfico 13. Producción bruta agropecuaria, factores de producción y precipitaciones.



Fuente: Cálculos propios a partir de INIE (1976); CEE y ONE, Anuarios Estadísticos de Cuba (varios números); ONE, Balances de tierra (varios números); consulta a expertos del MEP y de la ONE

Cuando calculamos algunas estadísticas básicas para las variables involucradas en el modelo (15), nos enfrentamos a resultados sorprendentes en el caso cubano (ver Tabla 11). Por ejemplo, la variable fuerza de trabajo tiene una baja correlación lineal con la producción agropecuaria. Las mayores correlaciones lineales se detectan entre la producción y los fertilizantes, los herbicidas y la maquinaria, respectivamente. Cabe destacar que en todos los casos se trata de factores cuya fuente de suministro es fundamentalmente la importación. Además, se detectan coeficientes de correlación relativamente altos entre algunas variables explicativas del modelo, lo que puede conducir a colinealidad aproximada. Esta situación es lógica, si se tiene en cuenta que estos factores de producción pueden ser complementarios.

Tabla 11. Matriz de correlación entre variables del modelo (1).

Variables	LQ_t	LL_t	LT_t	LF_t	LH_t	LE_t	LP_t
LQ_t	1.00000						
LL_t	-0.09236	1.00000					
LT_t	0.54990	0.52680	1.0000				
LF_t	0.65250	-0.14220	0.3146	1.0000			
LH_t	0.68240	0.06273	0.5475	0.8564	1.0000		
LE_t	0.75980	0.24360	0.7361	0.4941	0.5686	1.0000	
LP_t	-0.31110	0.19980	-0.1074	-0.1478	-0.2305	-0.2079	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Variables utilizadas en el modelo (15). Test de raíz unitaria.

Variables	Estadístico DF o ADF		
	Modelo (a)	Modelo (b)	Modelo (c)
En niveles			
LQ_t	0.53436	-2.5270	-2.3197
LL_t	-0.030151	-3.7148**	-3.5696
LT_t	0.19791	-1.8962	-1.0297
LF_t	-0.51536	-1.3418	-1.6659
LH_t	-0.33154	-2.0279	-1.8415
LE_t	0.0061610	-1.0775	-0.55448
LP_t	0.076216	-4.0082**	-3.9922*
En primeras diferencias			
DLQ_t	-3.1508**	-3.1537*	-3.2409
DLL_t	-2.9667**	-2.9062	-2.9401
DLT_t	-4.6790**	-4.6210**	-6.6746**
DLF_t	-4.4592**	-4.3568**	-4.4402**
DLH_t	-4.3344**	-7.3822**	-5.0211**
DLE_t	-4.1238**	-4.0467**	-4.6134**
DLP_t	-7.0608**	-6.9278**	-6.7917**
En segundas diferencias			
$DDLQ_t$	-5.3548**	-5.2608**	-5.1987**
$DDLL_t$	-5.9166**	-5.8053**	-5.6989**

Nota: La hipótesis nula en esta prueba es que $\rho = 1$. Un asterisco significa que se rechaza H_0 al 5%; dos asteriscos, rechazo al 1%.

Los resultados sombreados corresponden a las pruebas ADF.

Fuente: Elaboración propia.

También investigamos la estacionariedad de las series de tiempo para las variables, aplicando las pruebas de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller aumentada (ADF).³⁶ La Tabla 12 muestra un resumen de estas pruebas estadísticas.

Así como en el estudio econométrico de la *Parte I*, el tamaño de la muestra es pequeño, pues sólo disponemos de 30 observaciones. Esta circunstancia acarrea problemas, sobre todo en el caso de las pruebas ADF, pues su validez es asintótica. No obstante, realizamos estas pruebas aplicando el método sugerido en Doornik y Hendry (1994).

No fue posible rechazar que se tratara de procesos integrados en el caso de las variables en niveles; sólo la variable precipitaciones podría ser estacionaria. Fue necesario diferenciar una vez para obtener rechazo de la existencia de raíz unitaria para las variables relativas a la tierra, los fertilizantes, los herbicidas y la maquinaria. En el caso de las variables producción y fuerza de trabajo tuvimos que diferenciar dos veces.

³⁶ Ver Cassoni (1994), pp. 26-29 y pp. 31-32

De modo que, en principio, podemos asumir que LP_t es $I(0)$, que LQ_t y LL_t son $I(2)$ y que el resto de las variables son $I(1)$. El hecho de que al menos dos variables del conjunto ostenten el mismo orden superior de integración, $I(2)$, abre la posibilidad de poder encontrar una relación de cointegración entre ellas, que nos permita estimar la función de producción en niveles.

Los resultados

Los resultados de la estimación del modelo (15) se incluyen en la Tabla 13. También realizamos una variedad de tests que prueban la validez de los supuestos implícitos en este modelo. Estas pruebas sugieren cuatro problemas principales. Por una parte, una posible omisión de rezagos de la variable LQ_t . Asimismo, se rechazan los supuestos relativos a la linealidad y la homoscedasticidad. Y, finalmente, se sugiere que habría un cambio estructural en los regresores a finales de los años 80.

Tabla 13. Estimación de una función Cobb-Douglas.

Variabes	Coefficientes	t	Probabilidad
<i>Constante</i>	7.6147	1.032	0.3129
LL_t	-1.5967	-2.053	0.0516
LT_t	0.87485	0.831	0.4146
LF_t	0.051993	0.590	0.5610
LH_t	0.10881	0.684	0.5010
LE_t	0.44334	2.996	0.0064
LP_t	-0.11311	-0.575	0.5707
No. observaciones	30		
R^2	0.748099		
F		11.384	0.0000
Durbin Watson		0.557	

Fuente: Elaboración propia.

Para tomar en consideración estos problemas, comenzamos por incorporar los rezagos que estaban faltando en la especificación de la media condicionada de la producción agropecuaria y seguidamente modelamos un cambio estructural a la altura del año 1989, cuando dio inicio un período de mayores restricciones al desempeño económico.

Los resultados de estas modificaciones a la especificación original se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Estimación de una función Cobb Douglas con elementos dinámicos y cambio estructural.

Variabes	Coefficientes	t	Probabilidad
<i>Constante</i>	-0.19730	-0.045	0.9643
$D89$	0.089721	2.272	0.0337
LL_t	-0.62807	-1.343	0.1937
LT_t	0.77606	1.425	0.1688
LF_t	0.18822	3.769	0.0011

LH_t	-0.039410	-0.450	0.6576
LE_t	-0.12944	-1.147	0.2644
LP_t	-0.0061805	-0.060	0.9525
LQ_{t-1}	0.72510	5.922	0.0000
No. observaciones	30		
R^2	0.938901		
F		40.338	0.0000
Durbin Watson		1.96	

Fuente: Elaboración propia.

Prácticamente el único factor de producción que ayuda a explicar los cambios en el comportamiento de la producción agropecuaria es la disponibilidad de fertilizantes. La incapacidad de estimar con un nivel de significación razonable los parámetros correspondientes a otros factores, salvo los fertilizantes y los rezagos de la producción agropecuaria, resulta sorprendente pero interesante. Este resultado es sorprendente porque usualmente es posible conseguir estimaciones significativas para la mayoría de los factores. Es interesante porque podría estar reflejando el carácter marcadamente exógeno y autónomo del sistema de planificación, que tiende a hacer difusa la relación entre asignación de recursos y resultados del sector.

La escasa significación del parámetro correspondiente a herbicidas y pesticidas puede ser atribuida a problemas de colinealidad. Por otra parte, los fertilizantes siempre estuvieron más directamente vinculados a la situación de balanza de pagos y de comercio internacional. De hecho, la escasez de este recurso pudo reflejarse directamente en los resultados del sector.

Dado que este modelo pasó satisfactoriamente la mayoría de las pruebas de incorrecta especificación, procedimos a eliminar las variables que resultaban no significativas.

El modelo quedó finalmente especificado como sigue:

$$LQ_t = \gamma_0 + \gamma_1 D89 + \gamma_2 LF_t + \alpha LQ_{t-1} + u_t \quad (17)$$

El coeficiente de regresión correspondiente a LQ_{t-1} es menor que la unidad, lo que permite tener una solución convergente para la ecuación de diferencias finitas expresada en el modelo (17).

Tabla 15. Estimación del modelo (17).

Variables	Coefficientes	t	Probabilidad
<i>Constante</i>	1.5203	3.511	0.0017
<i>D89</i>	0.076864	2.162	0.0400
<i>LF_t</i>	0.16394	4.891	0.0000
<i>LQ_{t-1}</i>	0.68518	10.159	0.0000
No. observaciones	30		
R^2	0.925164		
F		107.14	0.0000
Durbin Watson		1.63	

Fuente: Elaboración propia.

El cambio estructural de la constante de la función de producción linealizada a la altura de 1989 indica que con la entrada a la crisis ocurre un desplazamiento positivo de la función de producción. Nótese que el coeficiente de regresión de la variable muda $D89$ es positivo, de modo que esto significa de 1989 en adelante la constante toma un valor mayor. A partir de ese momento se logra un mayor nivel de producto que el que se hubiera logrado anteriormente para determinadas disponibilidades de factores; es decir, un mejor aprovechamiento de estos factores. En el caso de una función de producción de tipo Cobb-Douglas, esta constante representa justamente el logaritmo del parámetro de eficiencia o tecnológico.³⁷ También se le define como el parámetro que mide la escala de producción, o sea, el volumen de producto que se obtendría si se aplicase una unidad de cada factor.³⁸ Así, podemos interpretar su incremento como un mejoramiento de la eficiencia en el proceso productivo.

Este modelo puede ser resuelto en términos de un modelo que relaciona las variables en términos de equilibrio estable, de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$LQ_t = \beta_0 + \beta_1 LF_t + \varepsilon_t \quad (18)$$

Donde $\beta_0 = \gamma_0 / (1 - \alpha)$ antes de 1989, $\beta_0 = (\gamma_0 + \gamma_1) / (1 - \alpha)$ a partir de 1989 y $\beta_1 = \gamma_2 / (1 - \alpha)$.

Si calculamos la elasticidad de largo plazo, ésta es de aproximadamente 0.52% de crecimiento de la producción por cada punto porcentual de aumento en la disponibilidad de fertilizante. Con la elasticidad de largo plazo así calculada ponderamos los efectos de este insumo como único factor influyendo sobre la producción, y obtuvimos la contribución de la PTF por diferencia, lo que equivaldría a la contribución de los residuos del modelo, ε_t . Es necesario aclarar que al estimar la ecuación de esta forma, en la variable rezagada se incluye parcialmente el residuo rezagado, que debe reflejar la PTF en el período anterior, por lo tanto, es probable que con este procedimiento se subestime el efecto de la PTF.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 16. Las tasas de crecimiento para la producción y el fertilizante por período se han obtenido como el promedio de las de un año a otro al interior de cada período.

Tabla 16. Productividad total de factores en el sector agropecuario. 1970 a 1999.
(Todos los valores en porcentajes)

Tasa media de crecimiento	1971-76	1977-79	1980-85	1986-89	1990-95	1996-99
Producción bruta	1.685	3.641	5.733	1.348	-7.674	6.204
Total de insumos	2.518	3.447	3.403	0.585	0.677	-3.045
Fertilizante	4.835	6.619	6.536	1.123	1.300	-5.848

³⁷ Ver Azofeifa y Villanueva (1995) p. 24

³⁸ Ver Varian (1994) p.317

Productividad Total de Factores (PTF)	-0.833	0.194	2.330	0.763	-8.352	9.249
---------------------------------------	--------	-------	-------	-------	--------	-------

Fuente: Elaboración propia.

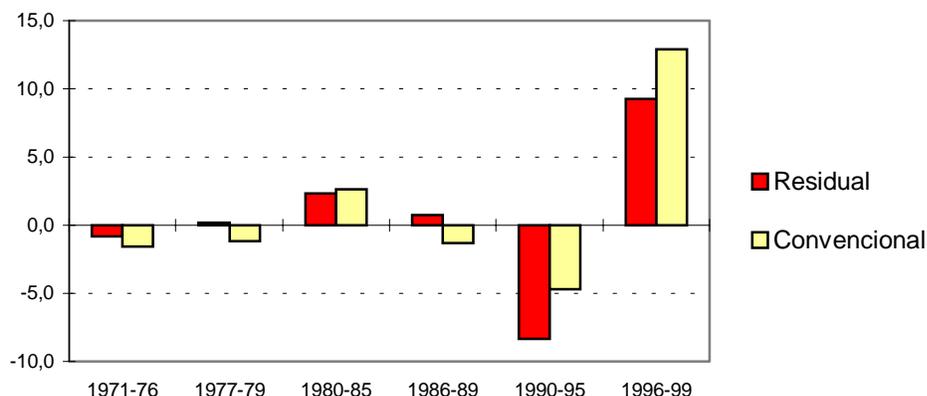
Con anterioridad a 1976 la PTF tuvo una contribución negativa, en consecuencia, los crecimientos en la disponibilidad de fertilizantes no se trasladaron en su totalidad a la producción. Entre 1977 y 1989 la contribución fue positiva, con el mayor aporte entre 1980 y 1985, que fue el período de mejores resultados desde el punto de vista del crecimiento del producto y también de la efectividad de los factores, vistos de forma aislada. En la segunda mitad de los 80 el aporte de la PTF se reduce, aunque todavía se mantiene positivo.

Entre 1990 y 1995, período crítico para la economía cubana, la caída de la producción se explica habitualmente por la abrupta disminución de los suministros de origen importado, pero la mayor responsabilidad de este descenso parece recaer en la disminución de la PTF. El hecho cierto es que las difíciles condiciones que se crearon y la desorganización que esto generó en las entidades productoras, que no estaban acostumbradas —y por lo tanto no estaban preparadas— a operar con semejante escasez de insumos, puede haber sido la responsable de este comportamiento. Resulta muy notable que después de 1995 la producción se recupera, a pesar de la caída de las importaciones de fertilizantes, gracias al positivo efecto de la PTF. Estos resultados son probablemente consecuencia de las medidas de política adoptadas en el sector a las cuales ya se ha hecho referencia con anterioridad.

En el Gráfico 14 se contrastan los resultados obtenidos aplicando el enfoque de los residuos y el enfoque “convencional”. Resulta interesante observar como, a pesar de las diferencias metodológicas, la contribución de la productividad total de factores al crecimiento de la producción agropecuaria es bastante similar en cuanto a su dinámica, para los diferentes períodos que se analizan. Los únicos períodos donde se obtienen resultados de signos diferentes son 1977-1979 y 1986-1990, cuando se obtiene una contribución positiva a partir del enfoque de los residuos, y una contribución francamente negativa a través del enfoque “convencional”. En el resto de los casos, los resultados a que se llega por los diferentes procedimientos se reafirman mutuamente.

También resulta interesante señalar que los resultados para el período 1970-1989 son similares a los alcanzados en los antecedentes conocidos de este tipo de estudio en Cuba, obtenidos también a partir de otros métodos.

Gráfico 14. Productividad total de los factores en la producción agropecuaria cubana. 1970 a 1999. (%)



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En este trabajo hemos enfocado el análisis empírico a evaluar la contribución de la productividad total de factores al crecimiento del producto agropecuario cubano entre los años 1970 y 1999. Al sector agropecuario se le otorgó una prioridad importante en la estrategia de desarrollo en Cuba, que se puso de manifiesto a través de una enorme asignación de recursos y del acceso a nuevas variedades de plantas y animales, así como a recursos de mecanización y control químico de plagas y enfermedades. Sin embargo, no en todos los períodos se observó un incremento de la producción acorde a estas disponibilidades. De ahí que resulte de interés obtener una medida empírica de esta situación, como puede ser la PTF.

Entre los resultados más curiosos de este estudio encontramos la débil relación entre producción agropecuaria y algunos de sus factores fundamentales, como son la tierra y la fuerza de trabajo. La vinculación más fuerte se muestra con la disponibilidad de fertilizantes. Esta falta de significación de algunos factores puede interpretarse como un resultado de una asignación de recursos a priorística, sin tener en cuenta elementos de eficiencia productiva.

Otro resultado interesante es el cambio estructural que se produce en la constante de la función de producción a la altura de 1989, cuya magnitud se incrementa. Esto indica que con la entrada a la crisis ocurre un desplazamiento positivo de la función de producción, lográndose un mejor aprovechamiento de los escasos insumos disponibles. Así, podemos interpretar este cambio como un mejoramiento de la eficiencia en el proceso productivo.

Asimismo, verificamos que la contribución de la PTF fue positiva en el último lustro de los setenta, durante la década de los ochenta y en el período posterior a 1995. Este último resultado es probablemente consecuencia de las medidas de política económica adoptadas en el sector después de 1993, entre las que se destacan una mejor organización de la producción, unos precios que reflejan más la escasez y unos mayores incentivos a los productores.

Estos hallazgos ponen también de manifiesto la existencia de reservas de productividad en el agro cubano, que la política en implementación ha logrado movilizar. El camino emprendido deberá conducir a la recuperación de las capacidades productivas, a un desarrollo cada vez mayor de las capacidades gerenciales y organizacionales, y a un mejoramiento de la productividad y competitividad, como vías para enfrentar los retos de la agricultura cubana: su exitosa reinsertión en el mercado internacional y su contribución a la seguridad alimentaria de la nación.

Parte 3: Senderos tecnológicos en la agricultura cubana

Introducción

Finalmente, esta tercera parte de este trabajo se dedica a considerar la orientación básica del cambio tecnológico en el sector agropecuario cubano. Por lo general, el crecimiento a largo plazo de la producción agropecuaria descansa en las inversiones para expandir las capacidades y en el cambio tecnológico, que incrementa las relaciones entre resultados productivos e insumos, es decir, las productividades.³⁹ Entre los recursos más importantes asignados a la producción agropecuaria se encuentran la tierra y la fuerza de trabajo, de ahí que Hayami y Ruttan (1985) plantearan un modelo que investiga justamente la relación entre la producción por trabajador y la producción por hectárea para un sinnúmero de países. En su análisis empírico ellos encuentran determinadas “trayectorias” típicas para el movimiento conjunto de estas productividades. Inspirados en ese estudio, tratamos de determinar el sendero correspondiente al patrón de crecimiento de la agricultura cubana entre los años 1960 y 1999, y de extraer las conclusiones pertinentes a partir de los resultados obtenidos y su comparación con la evidencia para otros países.

Marco teórico básico

Hasta los años veinte del pasado siglo, la mayoría de las innovaciones en Europa y en los Estados Unidos surgían en las granjas y se difundían gradualmente de forma oral y también a través de las instituciones para la enseñanza agrícola. En la actualidad todavía persisten estas innovaciones incrementales en el ámbito de las granjas, pero la revolución científica en la agricultura ha hecho que los descubrimientos en este campo sean cada vez más dependientes del conocimiento y de la inversión de capital. Muy pocos agricultores, aun en países desarrollados como los EE.UU., disponen de los recursos necesarios para llevar adelante programas de investigación científica, y la mayoría de las investigaciones se realizan por centros financiados con fondos públicos o por un grupo de grandes consorcios en la esfera del *agribusiness*. Estas instituciones son quienes desarrollan —y por tanto monopolizan, al menos temporalmente— tecnologías patentables con semillas híbridas, con tratamientos de origen químico (herbicidas e insecticidas) y maquinaria agrícola. La pequeña escala y las limitaciones financieras de los granjeros podrían convertirse en obstáculos para que se desarrollen investigaciones de forma individual.

De esta manera, la difusión de los avances tecnológicos en la agricultura resulta un área sensible desde el punto de vista de la política agrícola de cualquier país, pues existen diferencias sustanciales entre los agentes que se desempeñan en el sector agropecuario en cuanto al acceso a los conocimientos requeridos para aplicar las nuevas tecnologías y también en lo relativo al acceso a los recursos financieros necesarios para su introducción. Algunos insumos ni siquiera pueden ser utilizados eficientemente en explotaciones de tamaño medio. Por ejemplo, las obras de regadío a gran escala y los tractores pueden contribuir significativamente a mejorar la productividad en granjas

³⁹ Los fundamentos metodológicos de esta parte del trabajo se encuentran en Timmer (1988) pp. 302-321, quien a su vez se basa en el estudio de Hayami y Ruttan (1985), que no pudo ser directamente consultado.

pequeñas únicamente si se logra un diseño institucional que permita separar los flujos de servicios que pueden proporcionar dichos insumos de la propiedad misma de esos activos.

La evidencia apunta a que las innovaciones verdaderamente rentables se propagan de forma rápida, con independencia de la intervención gubernamental. Donde quiera que exista espíritu empresarial y el ambiente económico lo permita, surgen de manera espontánea acuerdos de arrendamiento de maquinaria y de prestación de servicios. Sin embargo, la estrecha dependencia del suelo característica de la producción agropecuaria y, por lo tanto, de la tecnología a aplicar, trae como consecuencia que ésta sólo se difunde si los trabajadores públicos vinculados a la investigación y la extensión se involucran de forma activa en la prueba y evaluación de la nueva tecnología en el ámbito de las granjas. La adaptación de una tecnología agrícola general a una técnica específica, que funcione en el entorno individual de cada granja, es la principal responsabilidad de las estaciones de investigación y extensión en cada localidad.

Otra preocupación no menos importante de la política gubernamental, es el impacto del cambio tecnológico sobre el empleo agrícola y la distribución de los ingresos en las zonas rurales. Estas cuestiones no pueden ser valoradas satisfactoriamente sólo teniendo en cuenta los efectos directos sobre las granjas en particular o el sector agropecuario en general. Por ejemplo, el efecto más importante de la introducción de variedades de trigo o arroz de alto rendimiento residió probablemente en la elevación de la disponibilidad de alimentos para toda la población, y muy especialmente para los trabajadores fuera del agro. Además, las innovaciones agrícolas suelen incorporarse a través de insumos de origen industrial que deben ser adquiridos en los mercados; es decir, que las relaciones mercantiles se incrementan con la introducción de estas innovaciones y por lo tanto se incrementa la interdependencia entre las economías agropecuaria e industrial.

Por lo general, el cambio técnico en la agricultura se dirige a mejorar los procesos biológicos a través de los cuales las plantas y los animales rinden productos útiles a la sociedad, o a mejorar las funciones mecánicas necesarias para que dichos procesos se desarrollen con mayor eficiencia que en condiciones naturales. La agricultura primitiva utiliza los materiales y procesos biológicos naturales en combinación con trabajo y manejo humanos para obtener los productos de un cultivo o de un rebaño. La agricultura moderna utiliza el conocimiento científico para rediseñar los materiales biológicos, de manera tal que cada planta o animal sea más productivo, así como para incrementar la productividad del trabajo mediante la introducción de maquinaria, sustituyendo de hecho trabajo humano.

Las innovaciones de tipo biológico-químico, tales como las semillas híbridas, los fertilizantes y los pesticidas, tienden a mejorar los rendimientos y, por lo tanto, a ahorrar tierra. Las tecnologías mecánicas no sólo mejoran la productividad, sino que pueden también tener un efecto positivo sobre los rendimientos cuando permiten realizar las labores de cultivo de forma más oportuna, acorde a la estrecha dependencia estacional de este tipo de producciones; así como cuando posibilitan el cultivo de suelos pesados, difíciles de explotar sólo con ayuda de fuerza de trabajo humano o tracción animal; o cuando permiten mejorar la disponibilidad natural de agua a través del riego. Sin embargo, la mayor parte de las tecnologías mecánicas se diseñan con el objetivo de ahorrar la cantidad de trabajo requerida por unidad de producto.

Los científicos agrícolas prestan mayor atención a la evolución de los rendimientos, mas desde el punto de vista del bienestar, lo realmente relevante es el mejoramiento de la productividad. El aumento de los rendimientos es sólo un vehículo para incrementar la productividad; si bien en el caso de países con escasez de tierra, rápido crecimiento poblacional y pocas posibilidades de absorber trabajo fuera del agro, el incremento de los rendimientos constituya probablemente la única vía para elevar la productividad del trabajador agrícola.

Así, la mayoría de los análisis sobre el cambio tecnológico en la agricultura toman en cuenta ambas medidas de productividad: la productividad media de la tierra (de ahora en adelante el “rendimiento”) y la productividad media del trabajo (o simplemente la “productividad”). Entre ellos se encuentra el realizado por Hayami y Ruttan (1985). Detrás del comportamiento de las productividades que se relacionan en ese estudio se encuentran los cambios tecnológicos dirigidos fundamentalmente a mejorar las condiciones del sostén natural de las producciones agropecuarias —ya sea plantas, animales o suelos—, o a mejorar las funciones mecánicas asociadas a este proceso productivo. Por lo general, las innovaciones biológico-químicas se expresan en incrementos del rendimiento; mientras, las tecnologías mecánicas se enfocan a incrementar la productividad.

Antecedentes

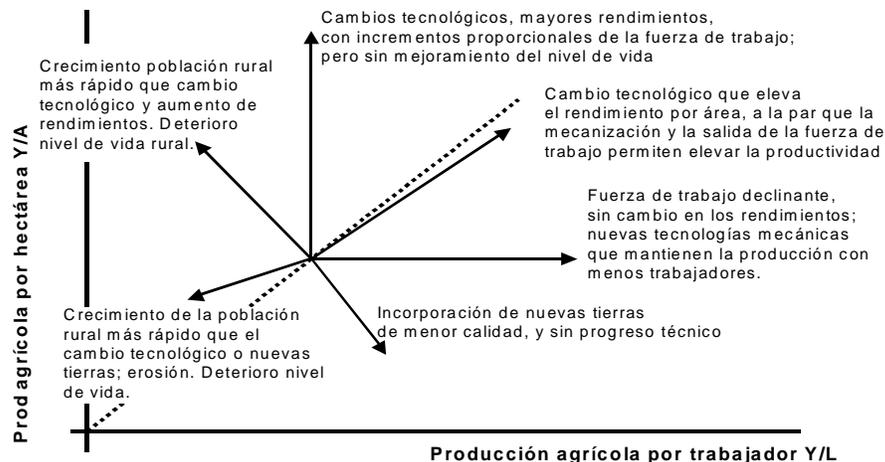
Hayami y Ruttan (1985) en un importante estudio analizaron los cambios conjuntos en la productividad del trabajo agrícola y en los rendimientos de la tierra entre 1960 y 1980 para un total de 44 países, entre los que cuentan tanto países desarrollados como en vías de desarrollo.⁴⁰

Para realizar este análisis, ellos volcaron las observaciones de estas dos medidas de rendimiento de los factores en un plano descrito por dos ejes cartesianos, como el representado en el Gráfico 15. El eje vertical mide el logaritmo de la producción por unidad de superficie; mientras que sobre el horizontal se ubica el logaritmo de la producción por trabajador.

Podemos utilizar diferentes medidas para el producto del sector agropecuario: por ejemplo, algunos investigadores lo expresan en términos de calorías; otros, como valor agregado; mientras que Hayami y Ruttan expresaron la producción agrícola en términos de un cereal convencional, el trigo. Lo que realmente interesa es aplicar algún procedimiento que permita agregar el heterogéneo producto de este sector. Asimismo, para medir la fuerza de trabajo en la agricultura se han utilizado diferentes propuestas, como por ejemplo los trabajadores del sexo masculino, o la población económicamente activa en el sector.

Gráfico 15. Trayectorias tecnológicas del sector agrícola para distintas combinaciones de rendimientos y productividad por trabajador.

⁴⁰ Los países objeto de estudio fueron: Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica y Luxemburgo, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Dinamarca, Egipto, Finlandia, Francia, Alemania Federal, Grecia, India, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Libia, Mauricio, México, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Paquistán, Paraguay, Perú, Filipinas, Portugal, Suráfrica, España, Sri Lanka, Surinam, Suecia, Suiza, Siria, Taiwan, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos de América, Venezuela y Yugoslavia.



Fuente: Timmer (1988) p. 305

Como los dos ejes se expresan en la misma escala, las rectas correspondientes a los 45° significan una relación constante de tierra por trabajador. Los cambios en las productividades a través del tiempo pueden representarse a partir del sendero que surge de unir las diferentes coordenadas. En el Gráfico 15 se muestran las distintas posibilidades que se pueden presentar.

Desde la perspectiva de mejorar el bienestar de los trabajadores rurales sólo resultan efectivos los movimientos hacia la derecha, hacia mayores niveles de productividad del trabajo; aun cuando finalmente sea la distribución del producto agrícola entre trabajadores rurales, y propietarios de la tierra y del resto de los factores de producción, quien determine si una mayor productividad tendrá efectos generales sobre el bienestar.

En relación con la interpretación que puede adjudicarse a los distintos senderos representados en el Gráfico 15 tenemos que un desplazamiento enteramente horizontal, hacia la derecha, significa una mayor productividad del trabajo sin incrementos en los rendimientos por hectárea. Esta situación podría presentarse en el caso de una fuerza agrícola declinante sin cambios en los rendimientos; en estas condiciones, para mantener el nivel de producto y lograr seguir atendiendo la misma superficie, con menos trabajadores por hectárea, se recurre a la introducción de nuevas tecnologías mecánicas.

Una trayectoria hacia abajo y a la derecha ilustra el caso en que la incorporación de nuevas tierras de menor calidad y más lejanas de los mercados de insumos y productos genera una caída en los rendimientos medios, en tanto que la productividad por hombre puede continuar incrementándose. Esta trayectoria fue característica de los siglos diecisiete y dieciocho, cuando se colonizaban los nuevos continentes y la abundancia de tierras determinaba una baja demanda de innovaciones tecnológicas. La expansión de la frontera agrícola, aun con menores rendimientos, brindaba posibilidades de incrementar el nivel de vida e inducir el movimiento migratorio. Esta senda prácticamente no se observa en la actualidad.

Un patrón de crecimiento más generalizado es el que se expresa en un desplazamiento hacia arriba y a la derecha, con incrementos simultáneos del rendimiento por área y la productividad por trabajador. Para una senda justamente sobre los 45° —relación constante de tierra por trabajador— el aumento de la productividad por trabajador requerirá de un incremento del rendimiento por hectárea. En relación con la inclinación de las trayectorias se presenta una diferencia importante entre los países desarrollados y en desarrollo. La mayor parte de los países actualmente industrializados lograron incrementar el área cultivada por trabajador, aun en las etapas tempranas del su desarrollo, mientras que sólo unos pocos países en desarrollo lo han logrado. Ello se debe a que para incrementar el área por trabajador es preciso incorporar nuevas tierras a mayor velocidad que el crecimiento de la población, o que la salida de la población rural proceda a un ritmo tal que se logre una reducción de la fuerza de trabajo agrícola. Estas condiciones han sido difíciles de alcanzar para la mayoría de los países en desarrollo.

En países con rápido crecimiento demográfico y limitada disponibilidad de tierras, el mejor resultado que han podido lograr desde los años 60 es mantener una productividad constante, incrementando el rendimiento de las cosechas al mismo ritmo en que se ha incrementado la fuerza de trabajo agrícola. Esta combinación determina una trayectoria de desplazamiento vertical, que puede ser descrita como “correr rápido para mantenerse en el mismo lugar” desde el punto de vista económico. Un caso menos favorable es el desplazamiento para arriba y hacia la izquierda, cuando el exceso de fuerza de trabajo determina una reducción de la productividad, aun cuando el rendimiento por área esté aumentando.

La peor situación es un desplazamiento hacia abajo y a la izquierda, que refleja un deterioro de los rendimientos por área y de la productividad por hombre. Esto puede ocurrir en presencia de crecimientos extremadamente rápidos de la población rural con expansión hacia tierras ecológicamente inestables, o como consecuencia de políticas tan inadecuadas que los agricultores dejan de aplicar avances tecnológicos previos. Estudios estadísticos muestran que algunos países del África Subsahariana reflejan este tipo de evolución.

Hayami y Ruttan (1985) encontraron que casi todos los países de la muestra objeto de estudio presentaron crecimientos en ambas medidas de la productividad. Sólo para Bangladesh y Chile disminuyó la productividad del trabajo y el rendimiento de la tierra, respectivamente, en el período examinado. A partir de la evidencia acumulada, Hayami y Ruttan pudieron generalizar dos comportamientos diferentes:

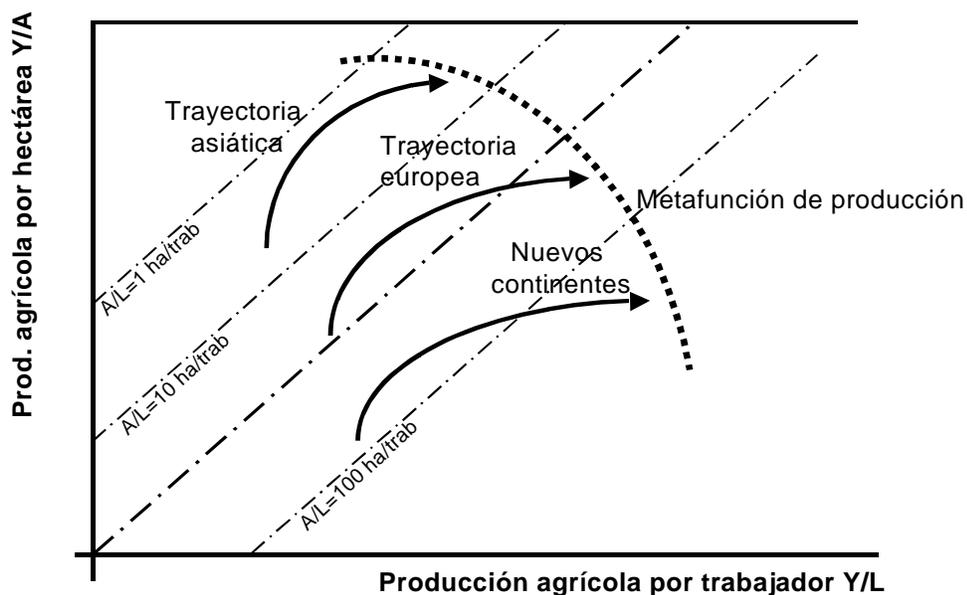
- La mayoría de los **países desarrollados** presentaron un crecimiento relativamente más rápido de la productividad del trabajo que del rendimiento de la tierra, por lo que el movimiento conjunto describe una trayectoria más aplanada que las líneas con inclinación de 45° en el gráfico rendimiento-productividad. Estas rectas con pendiente igual a uno, representan trayectorias para las que la relación tierra por trabajador permanece constante, de modo que en este primer caso estamos en presencia de trayectorias donde el área por trabajador agrícola se incrementa, o sea, aumenta el tamaño de la explotación agrícola.
- En cambio, la mayoría de los **países en desarrollo** muestran patrones de crecimiento con pendiente mayor que la unidad; es decir, crecimientos más rápidos del rendimiento que de la productividad, con el consecuente descenso de la proporción

de área por trabajador, equivalente a una disminución en el tamaño de las explotaciones agrícolas.

En general, fueron identificadas tres trayectorias típicas de comportamiento del desarrollo agrícola (ver Gráfico 16). Una trayectoria “asiática”, que presenta un incremento más rápido del rendimiento de la tierra en las etapas iniciales, para poder hacer frente a los pequeños tamaños de las explotaciones y al vertiginoso crecimiento poblacional. Es decir, la vía para incrementar la productividad —y en consecuencia el ingreso por trabajador— en estos países donde la tierra es el recurso relativamente más escaso, transitó en los estadios primarios a través del crecimiento de los rendimientos. En etapas posteriores, cuando el resto de la economía fue capaz de absorber el crecimiento de la población rural y por lo tanto varió la dotación relativa de los recursos en la agricultura, la productividad del trabajo en la agricultura pudo entonces crecer a mayor velocidad. Estas características dieron lugar a trayectorias más verticales que la recta de 45°, que después fueron aplanándose. Se trata del modelo correspondiente a Corea, Taiwan y Japón.

Gráfico 16.

PATRONES TÍPICOS DE DESARROLLO AGRÍCOLA, SEGUN DISTINTAS COMBINACIONES DE RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD POR TRABAJADOR



Fuente: Timmer (1988) p. 308

En el otro extremo se ubica el patrón de cambio en las productividades característico de los “nuevos continentes”. El rasgo común de estas regiones es la relativa abundancia de tierra. En este caso la trayectoria es más aplanada en el inicio, con un crecimiento más veloz de la productividad del trabajo que del rendimiento agrícola. Sólo después de la crisis mundial de los alimentos entre 1973 y 1974, causante de una importante elevación de los precios de las *commodities* de origen agropecuario, es que el rendimiento crece

con mayor rapidez en estas regiones. Se trata del recorrido correspondiente a los Estados Unidos, Canadá y Australia.

Finalmente, entre las dos trayectorias referidas a los modelos con escasez y con abundancia de tierras se sitúa el denominado patrón “europeo”. Al interior de esta región ya la disponibilidad relativa de tierra no es tan homogénea como en las locaciones anteriormente analizadas. Aquí encontramos casos correspondientes a ambos extremos: Dinamarca, que logra impulsar su productividad a partir del crecimiento acelerado en el rendimiento, con una trayectoria más cercana a la de los países asiáticos; y el Reino Unido, que logró un nivel relativamente alto de eficiencia agrícola a través del incremento de la relación tierra por trabajador, respondiendo así a la absorción de fuerza de trabajo por las actividades no agrícolas y mostrando un sendero más parecido al de los nuevos continentes.

Las tecnologías que se desarrollaron y diseminaron al interior de cada región, dependieron entonces de las dotaciones relativas de los dos factores de producción bajo examen: tierra y fuerza de trabajo. En el caso de países con escasez relativa de mano de obra, como por ejemplo en los nuevos continentes, los científicos dirigieron sus esfuerzos al desarrollo de tecnologías mecánicas, que incrementasen la productividad del trabajo; mientras, en los países con relativa escasez de tierras se privilegió el desarrollo de tecnologías biológico-químicas, que mejoraban el rendimiento de su factor más restringido.

La trayectoria conjunta de productividad y rendimiento en el agro cubano

Al graficar los logaritmos de las productividades por unidad de superficie y por trabajador en el caso cubano, obtenemos la dispersión de puntos que muestra el Gráfico 17.

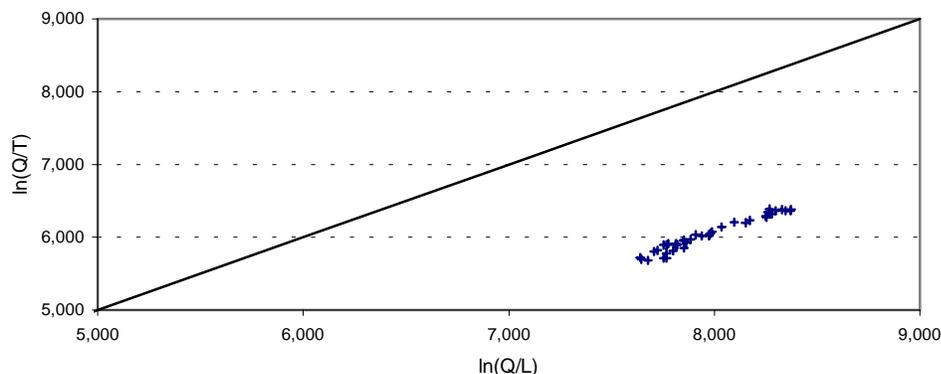
Los puntos de esta dispersión se sitúan a la derecha y por debajo de la diagonal principal, lo que indica una proporción de tierra en explotación por trabajador superior a la unidad. La dotación de tierra se ha movido entre 6 y 8 hectáreas por trabajador en el período 1960-1999,⁴¹ y muestra relativamente poca variación durante esos años (ver Gráfico 20). Esta escasa variabilidad es la que probablemente explica que la dispersión siga un sendero casi paralelo a la diagonal principal, y que los incrementos en la productividad se traduzcan en incrementos proporcionales en los rendimientos.

Como mencionamos en epígrafes anteriores, la evidencia empírica acumulada pone de manifiesto que los países que han avanzado en la modernización de su agricultura presentan un aplanamiento de la trayectoria en el sentido horizontal. Esta característica del recorrido en estos países expresa la tendencia general a la reducción de la fuerza de trabajo agrícola y su desplazamiento hacia otros sectores de la economía, que conlleva un crecimiento más veloz de la productividad por hombre que del rendimiento por hectárea, si bien al interior de este grupo de países se dan diversas variantes. Por ejemplo, algunos países europeos con mayores restricciones en términos de superficie, han centrado su atención en mejorar el rendimiento por área y las medidas agrotécnicas;

⁴¹ Hemos calculado la dotación dividiendo la tierra agrícola en explotación entre los trabajadores promedio en el sector agropecuario en cada año del período analizado.

mientras que los países continentales como Estados Unidos y Australia, han privilegiado la mecanización.

Gráfico 17. Trayectoria del sector agropecuario cubano en el período 1960-1999



Fuente: Cálculos de la autora a partir de las fuentes citadas anteriormente

En el caso cubano se da la especial circunstancia de que la cantidad de fuerza de trabajo por hectárea ha permanecido prácticamente constante, indicando que el área en explotación y la fuerza de trabajo han variado en igual sentido y proporción. Este hecho resulta sorprendente, sobre todo si se tiene en cuenta que un propósito explícito del modelo de desarrollo del agro cubano en el período hasta 1989 fue la búsqueda de eficiencia por medio de la creación de empresas de grandes dimensiones. El comportamiento que presenta la relación tierra por trabajador en el agro cubano durante los años que se examinan pone en tela de juicio la existencia de economías de escala significativas en este sector. Asimismo, Mathjis y Swinnen (2001) realizaron estudios sobre la eficiencia de la agricultura en Alemania Oriental entre los años 1991 y 1995⁴² y confirmaron que, después de un cierto tamaño mínimo, no existen economías de escala en la agricultura de esa zona.

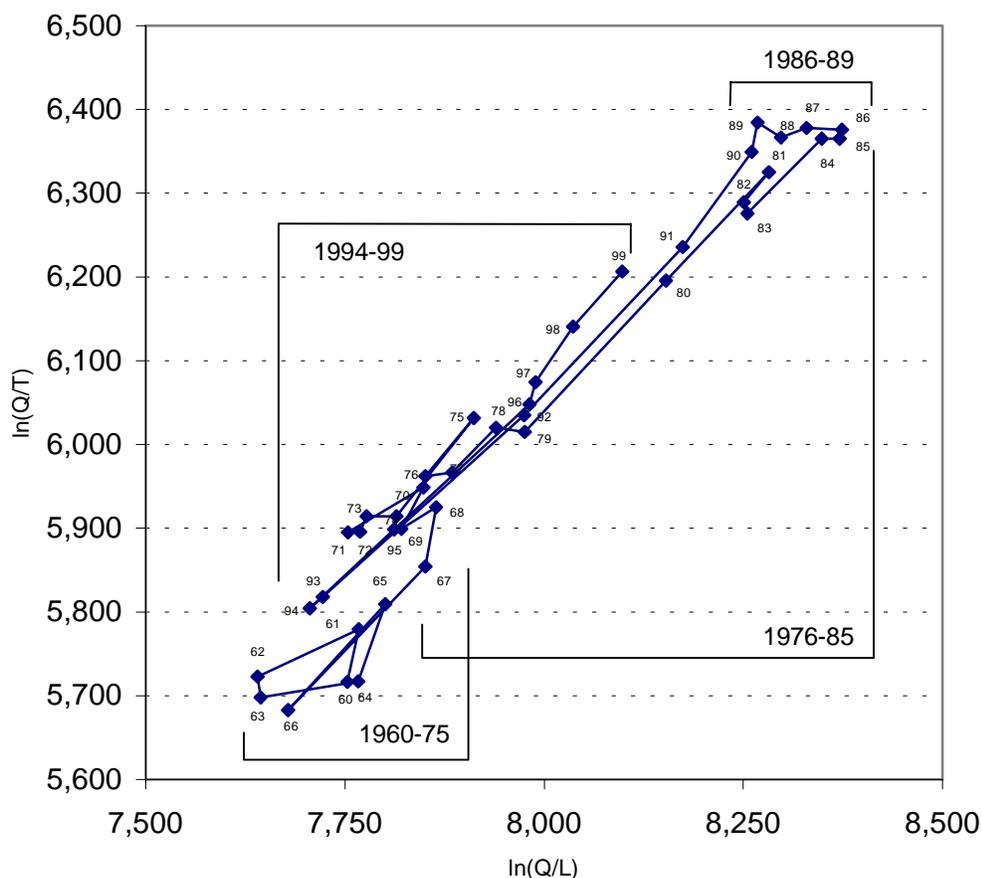
Si seguimos más en detalle el recorrido de estas variables a lo largo del período en estudio, se pueden distinguir varios intervalos. Esta dinámica puede pormenorizarse con ayuda del Gráfico 18, que también relaciona los logaritmos de las productividades medias pero amplía las escalas de ambos ejes para observar mejor el movimiento conjunto. En este gráfico hemos colocado etiquetas que marcan la fecha de cada punto y unimos puntos consecutivos. De esta manera realzamos el carácter dinámico al gráfico.

Las características observadas en este gráfico pueden ser vinculadas a las distintas orientaciones de la estrategia de desarrollo económico del país, así como a los rasgos de los modelos agrarios prevalecientes en cada etapa. Estas estrategias de desarrollo y referencias a los modelos agrarios han sido tomadas de Triana (1999) y Fernández (2000), respectivamente.

⁴² Ver Mathjis y Swinnen (2001) pp. 101 y 105-106.

- El primer período va desde 1960 a 1964, y prácticamente inicia y termina en la misma ubicación en el espacio de productividades del gráfico. Estos años corresponden, en parte, a la etapa en que se pretendió impulsar un desarrollo acelerado de la industria y una diversificación productiva al interior del sector agropecuario, lo que implicó un cierto abandono de la producción cañera y, en definitiva, una depresión del sector en su conjunto, ya que la caña era su componente fundamental.

Gráfico 18. Trayectoria tecnológica del sector agropecuario cubano durante el período 1960-1999.



Fuente: Cálculos propios a partir de las fuentes citadas anteriormente

- El segundo período se extiende desde 1964 hasta 1970, en que se produce un movimiento a la derecha y hacia arriba. Es decir, se logran avances simultáneos en la productividad por hombre y en el rendimiento, pero con un crecimiento más rápido de este último, resultando un recorrido con mayor inclinación que 45°. Estos años coinciden con la etapa estratégica en que el énfasis se pone en impulsar al sector agropecuario, especialmente a la producción cañera y azucarera, que debía aportar los ingresos necesarios para el avance ulterior de otras ramas de la industria. Todos los recursos se ponen en función de lograr una producción de 10 millones de toneladas

de azúcar en el año 1970. Se desarrolla la infraestructura de apoyo a la agricultura, se introduce la mecanización, el mejoramiento genético de los rebaños y variedades de plantas, así como se incrementa la aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios. Todos estos avances tecnológicos están detrás de la mayor reacción del rendimiento por unidad de área.

- Desde 1970 hasta 1976 tenemos un período en que, al igual que en el primer tramo, la posición relativa de nuestros indicadores se mantiene prácticamente invariable. La enorme tensión que significó la meta de producción de azúcar establecida para 1970 dejó al sector en su conjunto en una situación que le impidió cumplir con los objetivos de crecimiento previstos para ese período.
- Entre 1976 y 1985, también se logra un movimiento hacia la derecha y arriba, con mejoría simultánea y aparentemente en la misma proporción para ambos indicadores de productividad, de modo que el recorrido presenta una inclinación de casi 45°. Este es el período de mayor crecimiento en la economía en su conjunto, y también en el sector agropecuario. En estos años se introduce un nuevo sistema de dirección, que mejora los mecanismos de gestión y estimulación; se abre un espacio mercado libre para los productos del agro, que se mantiene hasta 1986; y se crean las Cooperativas de Producción Agropecuaria. Sin embargo, hay que señalar que dicho crecimiento se logró en condiciones excepcionales desde el punto de vista de las facilidades para la importación de insumos para el sector (ver Tabla 17) y de financiamiento de esas importaciones, las que desaparecieron posteriormente. Esto permitió aplicar nuevas tecnologías, influidas por las ideas de la llamada revolución verde, y lograr una elevada dotación material.

Tabla 17. Tasas de crecimiento¹ de la producción bruta agropecuaria y de factores de producción seleccionados.

	1971-76	1977-79	1980-85	1986-89	1990-95	1996-99
Producción bruta	1,685	3,641	5,733	1,348	-7,674	6,204
Insumos						
Fuerza de trabajo	1,412	-0,572	-1,307	3,985	-0,955	-1,278
Tierra	1,258	1,813	-0,561	0,880	-0,488	-1,801
Fertilizante	4,835	6,619	6,536	1,123	1,300	-5,848
Herbicidas	11,339	2,281	10,078	-1,465	-5,267	-4,791
Equipos	0,946	14,058	0,704	8,724	-9,472	-3,610
Clima						
Precipitaciones	2,401	4,787	-3,060	2,761	2,657	1,890

¹Calculadas como el promedio de las tasas de crecimiento de un año a otro al interior de cada período.

Fuente: Cálculos propios a partir de INIE (1976); CEE y ONE, Anuarios Estadísticos de Cuba (varios números); ONE, Balances de tierra (varios números); consulta a expertos del MEP y de la ONE

- Desde 1985 hasta 1989, tenemos un subperíodo en que se produce un movimiento horizontal y hacia la izquierda. Es decir, prácticamente se mantiene el nivel de rendimiento por unidad de superficie, con un retroceso en la productividad por trabajador. En estos años ya no crece como anteriormente el suministro de fertilizantes, que como se demostró en la segunda parte de este estudio, fueron un insumo decisivo para la producción de origen agropecuario en Cuba.
- Entre 1990 y 1994 transcurren años durante los cuales, como consecuencia de la crisis económica, se reduce violentamente la producción de origen agropecuario. En

particular, la contracción de insumos agropecuarios de origen importado (combustibles, alimento animal y herbicidas) fue muy notable, por la pérdida de los vínculos comerciales que se habían construido durante tres décadas con los antiguos países socialistas de Europa del Este. Sin embargo, los recursos en términos de fuerza de trabajo y tierra en explotación no se contrajeron con la misma velocidad, de modo que ambos indicadores de productividad disminuyen, y lo hacen prácticamente siguiendo una senda similar a la de crecimiento que observábamos entre 1976 y 1985.

- Finalmente tenemos el tramo que transcurre entre 1995 y 1999, en que se logra una reanimación del sector. Este movimiento hacia arriba y la derecha se vuelve a realizar por un camino similar al transitado en la fase depresiva.

El hecho de que los movimientos relativos de las productividades del trabajo y de la tierra se realicen prácticamente sobre el mismo recorrido desde 1976 sugiere que no ha habido cambios tecnológicos de importancia. La asignación de recursos no fue significativamente afectada por los resultados del sector; dichos resultados reflejan más bien las disponibilidades de insumos, con débiles respuestas de adaptación a las nuevas situaciones que surgen en el acceso a los mercados de insumos.

El modelo

La discusión del enfoque de Hayami y Ruttan (1985) sugiere una relación entre la productividad media del trabajo y la productividad media de la tierra. Si bien la mayoría de los análisis econométricos sobre los cambios en las productividades utilizan la variable productividad media del trabajo como variable dependiente, nosotros en este caso, únicamente con el propósito de estimar la pendiente de la recta que se delinea en el Gráfico 18 para la información correspondiente al sector agropecuario cubano, vamos a ubicar en ese rol al rendimiento.

Para explorar más detenidamente esta relación plantearemos un modelo de regresión lineal simple. La ecuación 19, a continuación, nos presenta la especificación de dicho modelo.

$$LQ/T_t = c + a LQ/L_t + u_t \quad (19)$$

Donde LQ/T_t es el logaritmo de la productividad media de la tierra y LQ/L_t es el logaritmo de la productividad media del trabajo. Al expresar las variables en términos logarítmicos, el coeficiente de regresión a puede ser interpretado como una elasticidad.

Los datos

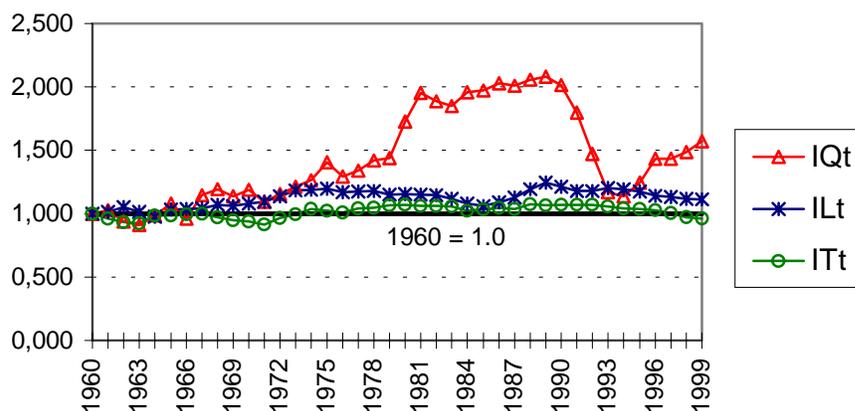
Para la realización de los estudios sobre cambio en las productividades y su vínculo con el cambio tecnológico en Cuba, utilizamos parte de la información que describimos en el segundo apartado:

- Como medida de la producción del sector agropecuario (Q_t), sólo pudimos disponer de datos sobre la producción bruta de ese origen, valorada a precios constantes de 1981.

- Como medida de la fuerza de trabajo (L_t), se dispuso de la información correspondiente a los trabajadores promedio anuales.
- Como medida del área o superficie utilizamos la tierra en explotación (T_t).

En el Gráfico 19 mostramos la dinámica de estos indicadores para el período de estudio. Esta dinámica se expresa en índices con base en el año inicial de las series de tiempo, 1960.

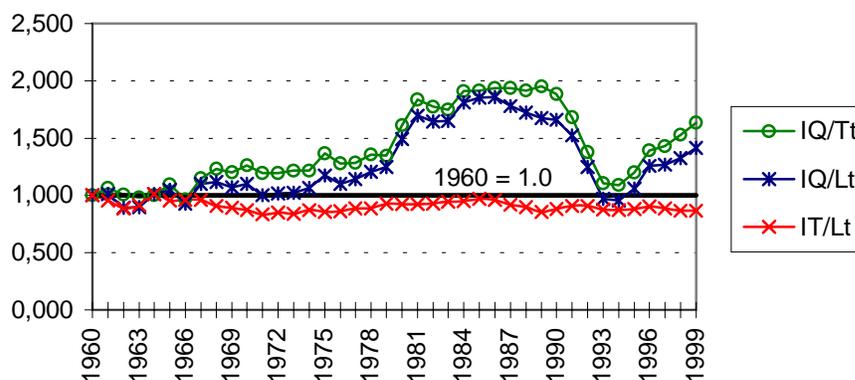
Gráfico 19. Producción bruta agropecuaria, trabajadores empleados en el sector y área agrícola en explotación.



Fuente: Cálculos propios a partir de INIE (1976); CEE y ONE, Anuarios Estadísticos de Cuba (varios números); ONE, Balances de tierra (varios números); consulta a expertos del MEP

A partir de esta información primaria, calculamos índices para la productividad por unidad de superficie y por trabajador, que son las variables que relaciona el modelo de Hayami y Ruttan (1985). En el Gráfico 20 se muestra la dinámica de dichas productividades y de la superficie por trabajador, tomando igualmente como punto de referencia el año 1960.

Gráfico 20. Productividad agropecuaria por unidad de superficie (IQ/T_t), por trabajador (IQ/L_t) y superficie agrícola explotada por trabajador (IT/L_t).



Fuente: Cálculos propios a partir de las fuentes citadas anteriormente

Por la forma en que se construyen las productividades y la poca variabilidad de la relación tierra por trabajador, no sorprende encontrar una alta correlación entre ambas medidas. En cuanto a la estacionariedad, investigamos aplicando el método sugerido por Doornik y Hendry (1994). Los resultados se resumen en la Tabla 18.

Tabla 18. Variables utilizadas en el modelo (19). Test de raíz unitaria.

Variables	Estadístico DF o ADF		
	Modelo (a)	Modelo (b)	Modelo (c)
En niveles			
LQ/L_t	0.29779	-1.7659	-2.0263
LQ/T_t	-1.2465	-1.4907	-1.5110
En primeras diferencias			
DLQ/L_t	-4.4456**	-4.4181**	-4.3558**
DLQ/T_t	-4.6557**	-4.6537**	-4.5799**

Nota: La hipótesis nula en esta prueba es que $\rho = 1$. Un asterisco significa que se rechaza H_0 al 5%; dos asteriscos, rechazo al 1%.

Los resultados sombreados corresponden a las pruebas ADF.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso tampoco fue posible rechazar que se tratara de procesos integrados para las variables en niveles. Fue necesario diferenciar una vez para obtener rechazo de la existencia de raíz unitaria en todos los modelos para ambas variables. Aquí el tamaño de la muestra se extiende a 40 observaciones, mayor que en los estudios de las *Partes 1* y *2*, pero aún pequeño. De modo que enfrentamos las mismas dificultades que hemos mencionado con anterioridad en el caso de las pruebas ADF, aunque sólo resultaron significativos los primeros rezagos para la variable LQ/L_t .

Entonces podemos asumir que LQ/L_t y LQ/T_t son $I(1)$, lo que abre la posibilidad de poder encontrar una relación de cointegración entre ellas, que nos permita estimar el modelo planteado a partir de las variables en niveles.

Los resultados

Dado que de las variables involucradas en el modelo (19) resultaron no estacionarias, decidimos explorar la posibilidad de cointegración. Un análisis preliminar mostró que los residuos integran en grado cero, $I(0)$. En consecuencia, podemos razonablemente descartar la posibilidad de regresiones espurias.

Sin embargo, las características propias de la agricultura, con su largo ciclo productivo, en el cual suponemos que la asignación de mano de obra precede a la asignación de tierra, nos llevó a considerar la introducción de rezagos en la variable explicativa. Por otra parte, la historia económica de la agricultura cubana, durante el período cubierto por la muestra nos hace suponer que pudieran existir cambios estructurales durante el período. Tests estadísticos realizados en la fase exploratoria a la estimación del modelo entregan evidencia a favor de estas hipótesis.

Entonces, decidimos reespecificar el modelo dándole un carácter dinámico, añadiendo los primeros rezagos de las variables involucradas y también una variable binaria, que toma valor cero de 1960 a 1968 y valor uno a partir de 1969, para atender al problema de cambio estructural en los regresores, ya que hacia mediados de los 60 se produce un cambio en el modelo de desarrollo del sector agropecuario, que inicialmente se había enfocado a la diversificación productiva y después vuelve a retomar la especialización cañera; estos cambios maduran hacia finales de la década. El modelo final está especificado en la ecuación siguiente:

$$LQ/T_t = \gamma_0 + \gamma_1 D69 + \gamma_2 LQ/L_t + \gamma_3 D69LQ/L_{t-1} + \alpha LQ/T_{t-1} + u_t, \quad (20)$$

donde $D69$ es la variable muda y el subíndice $t-1$ indica el rezago.

Tabla 19. Estimación del modelo de Productividades Medias.

Variables	Coefficientes	t	Probabilidad
Constante	-1.3123	-9.606	0.0000
D69	0.40805	4.578	0.0001
LQ/L_t	0.88986	19.037	0.0000
$D69LQ/L_{t-1}$	-0.44455	-3.749	0.0007
LQ/T_{t-1}	0.49364	4.205	0.0002
No. observaciones	39		
R^2	0.988915		
F		758.29	0.0000
Durbin Watson		1.83	

Fuente: Elaboración propia.

Todos los coeficientes fueron estimados con un razonable nivel de significación. Se pone de manifiesto en estos resultados la inercia presente en esta relación, a través de la influencia de las variables rezagadas; en particular llama la atención que el rendimiento por unidad de superficie reacciona negativamente a la productividad por trabajador del año anterior a partir de 1969, lo que se traducirá en una disminución de la elasticidad de largo plazo, como veremos más adelante.

Este modelo de corto plazo nos permite formular un modelo equivalente de largo plazo, en el que se presentan las relaciones entre variables en su estado de “*equilibrio estable*”.⁴³ En este caso suponemos que los valores actuales y los valores rezagados de las variables convergen. Dicho modelo puede ser especificado con ayuda de la siguiente ecuación.

$$LQ/T_t = \beta_0 + \beta_1 D69 + \beta_2 LQ/L_t + \beta_3 D69LQ/L_t + \varepsilon_t \quad (21)$$

Los parámetros β representan elasticidades de largo plazo, que pueden ser deducidas del modelo anterior con ayuda de las siguientes fórmulas:

$$\beta_i = \gamma_i / (1 - \alpha), \text{ para } i = 0, 1, 2, 3 \quad (22)$$

De este modo, los resultados de largo plazo para cada subperíodo son los siguientes:

$$\text{Entre 1960 y 1968, } LQ/T_t = -2,59163 + 1,75737 LQ/L_t + \varepsilon_t \quad (23)$$

$$\text{Entre 1969 y 1998, } LQ/T_t = -1,78578 + 0,87944 LQ/L_t + \varepsilon_t \quad (24)$$

Nótese que para el primer subperíodo el coeficiente de la variable productividad media del trabajo es sensiblemente mayor que uno. Esto puede ser interpretado en el sentido de que la productividad media de la tierra crece más rápidamente que la productividad media del trabajo, lo cual es atribuible a la introducción de transformaciones tecnológicas orientadas a un mejor uso del recurso tierra, a través de un mayor uso de fertilizantes, herbicidas y pesticidas, así como de nuevas variedades más productivas. En el segundo período este parámetro es menor que uno. Esto indica un desarrollo tecnológico en que la productividad media del trabajo crece ligeramente más rápido que la productividad media la tierra.

Conclusiones

Como se puede colegir de los resultados presentados, la “trayectoria” descrita por la relación entre la productividad del trabajo y de la tierra se caracteriza en el caso cubano tanto por el crecimiento como por el decrecimiento simultáneo de ambos indicadores en el período que se analiza.

A pesar de algunos retrocesos coyunturales, el desplazamiento en el plano es hacia la derecha y arriba hasta 1986, con un cambio estructural en 1969. A partir de 1987 se observa estancamiento y caída, así como vuelta al crecimiento en 1995, pero todo por la senda trazada desde 1969. El deterioro que se observa se atribuye generalmente a la pérdida de los mercados suministradores de los insumos que soportaban los “avances tecnológicos” alcanzados como resultado de nuestra inserción en el espacio económico socialista, y que se expresaron fundamentalmente en una importante introducción de tecnologías mecánicas, así como también en un uso muy intenso de productos de origen químico. La pérdida de los vínculos con estos países significó una caída abrupta en estos

⁴³ Ver Harris (1995) pp. 22-25

factores de producción agropecuarios, y por lo tanto, también en la producción. Sin embargo, hay que apuntar que no sólo el comenzar a enfrentar restricciones en el abastecimiento de insumos fue la causa que determinó el descenso de la producción. En la *Parte 2* de este trabajo se demuestra que la mayor responsabilidad de este desempeño recayó en la pérdida de productividad total de factores, que caracteriza el efecto de otro tipo de factores como los cualitativos, entre ellos los organizativos, y los de adecuada asignación.

En el período hasta 1969 el coeficiente de la variable productividad media del trabajo es sensiblemente mayor que uno, lo que pone de manifiesto que la productividad media de la tierra crece más rápidamente que la productividad media del trabajo. La causa de este comportamiento puede residir en transformaciones tecnológicas orientadas a un mejor uso del recurso tierra; como por ejemplo, a través de un mayor uso de insumos de origen químicos. Sin embargo, en el período posterior a 1969 este parámetro es menor que uno, indicando un desarrollo tecnológico que privilegia transformaciones tecnológicas orientadas a un mejor uso del recurso fuerza de trabajo.

Algunos autores⁴⁴ refieren que se ha producido un cambio tecnológico durante los 90, un movimiento hacia tecnologías de mayor sostenibilidad económica y ecológica, pero esto está todavía por demostrar para el sector en su conjunto desde el punto de vista estadístico.

⁴⁴ Ver Pérez (1999) y Fernández (1997).

Reflexiones finales

Después de presentar los resultados fundamentales de los estudios empíricos en base a la información disponible sobre el agro cubano, sólo resta agregar algunas reflexiones finales. Con ello no pretendemos decir la última palabra sobre estos temas o ser demasiado conclusivos, ya que consideramos el trabajo realizado más bien un punto de partida en el empeño por entender los problemas que aquejan al sector agropecuario cubano y cuán sensible a las medidas de política económica resulta en particular su subsector exportador.

En primer lugar, queríamos responder a la interrogante sobre si es posible mejorar el desempeño agroexportador del país actuando por el lado de la oferta, sobre si la orientación exportadora del agro cubano todavía tiene sentido en el nuevo contexto en que se desenvuelve nuestra economía. La respuesta es afirmativa: queda claro que para explicar el comportamiento de las agroexportaciones cubanas los factores de oferta son más importantes que los factores de demanda. Los resultados obtenidos en este estudio empírico han puesto en evidencia la existencia de un significativo espacio para el desarrollo de este tipo de exportaciones por la vía de políticas del lado de la oferta, sobre todo fuera del sector azucarero. Se confirma que este último sector tiene su suerte más estrechamente ligada al desarrollo de la demanda mundial en comparación con el resto de las agroexportaciones.

El hecho de que los factores de oferta, posible objeto de políticas públicas, sean más importantes que los factores de demanda, puede llevar a suponer que una mayor exposición y transparencia del sector a las condiciones del mercado internacional podría ser positiva.

Podemos observar la presencia de un poderoso proceso de transformación estructural de las de las agroexportaciones en la década de los 90. Por un lado se contrae el sector azucarero, y por otro, se expanden las exportaciones de otros sectores con mayor éxito, como es el caso del tabaco. Este último movimiento es la consecuencia de las políticas de promoción en dichos sectores después de 1993, que aunque todavía presentan limitado alcance y son susceptibles de perfeccionamiento, han marcado una diferencia respecto a épocas anteriores.

Hasta finales de los 80 puede afirmarse que Cuba presentaba una especialización exportadora que respondía a patrones históricos y que se reforzó con la inserción de la isla al espacio económico de los países del CAME. Podemos afirmar que Cuba cuenta aún con ventajas comparativas no explotadas debido a la vigencia de precios internos deformados y a una asignación de recursos artificialmente reorientada hacia otros sectores por esa situación. Si bien las políticas aplicadas han tenido un impacto positivo, sobre todo en el sector no azucarero, todavía queda un amplio margen para seguir actuando por el lado de la oferta.

Otra arista de las investigaciones realizadas se enfocó a determinar si las asignaciones de factores productivos y los senderos tecnológicos recorridos por la agricultura cubana son adecuados, pues el espacio de actuación por el lado de la oferta deberá ser aprovechado satisfactoriamente. Sin embargo, del análisis del sector agropecuario emana la existencia de serios problemas de carácter microeconómico que reclaman

urgente atención. Existen problemas de eficiencia productiva y de asignación deformada de recursos. Las elecciones tecnológicas no parecen adecuadas a la situación imperante. En la raíz de estas dificultades probablemente se hallan problemas en los sistemas de incentivos y de organización empresarial. Por otra parte, el sector parece reaccionar débil y lentamente ante cambios en las condiciones del mercado. Los estudios empíricos parecen apoyar las hipótesis enunciadas anteriormente.

Entre los resultados más curiosos encontramos la débil relación entre producción agropecuaria y algunos de sus factores fundamentales, como son la tierra y la fuerza de trabajo. La vinculación más fuerte se muestra con la disponibilidad de fertilizantes. Esta falta de significación de algunos factores puede interpretarse como un resultado de una asignación de recursos a priorística, sin tener en cuenta elementos de eficiencia productiva.

Pudimos determinar que la contribución de la productividad total de factores fue positiva desde finales de los setenta hasta finales los ochenta, pero sobre todo en el período 1980-1985, y después en el período posterior a 1995. En el primer caso podemos asociar claramente este resultado a la introducción de un nuevo sistema de dirección de la economía después de 1976. En cuanto a la mejoría de la contribución de la PTF después de 1995, ello es probablemente consecuencia de las medidas de política económica adoptadas con posterioridad a 1993, entre las que se destacan una mejor organización de la producción, unos precios que reflejan más la escasez y unos mayores incentivos a los productores.

Llama la atención observar una evolución de la productividad de factores bastante paralela, tanto para el trabajo como para la tierra. Dichas productividades se desplazan en ciertos períodos, pero tienden a retornar a sus valores anteriores. Esto es posiblemente un reflejo de cierta rigidez en el sistema de planificación, que asigna los recursos de forma relativamente autónoma, sin tener en cuenta los movimientos de los mercados ni el desempeño anterior del sector.

Estos hallazgos ponen de manifiesto la existencia de reservas de productividad en el agro cubano, que la política en implementación ha logrado movilizar. Sin embargo, será preciso que el mecanismo de asignación de los recursos productivos que hemos privilegiado, la planificación, se retroalimente con los resultados de las decisiones tomadas y actúe más en concordancia con los mismos y con las situaciones que se presentan en los mercados internacionales, tanto de insumos como de productos agropecuarios.

Se requiere de un desarrollo cada vez mayor de las capacidades gerenciales y organizacionales, que conduzca a un mejoramiento de la productividad y competitividad, como vías para enfrentar los retos de la agricultura cubana: su exitosa reinsertión en el mercado internacional y su contribución a la seguridad alimentaria de la nación.

Bibliografía

Athukorala, Premachandra, (1991), "An Analysis of Demand and Supply Factors in Agricultural Exports from Developing Asian Countries", en *Weltwirtschaftliches Archiv*, **127(4)**, pp.764-791.

Azofeifa, Ana G. y Marlene Villanueva, (1995), Estimación de una función de producción: caso de Costa Rica, en *Ciencias Económicas*, volumen **XV**, Números 1 y 2, Enero-Diciembre

Balassa B., (1989), "Outward Orientation", en *Handbook of Development Economics*, **Volume II**, ed. by H. Chenery y T.R. Srinivasan, Amsterdam: North-Holland.

Bu, Angel et alt., (1996), "Las UBPC y su necesario perfeccionamiento", en *Cuba: Investigación Económica*, Año 2, No. 2, Abril-Junio, pp. 15-42.

Business Tips on Cuba, (2000), "*La citricultura cubana en los umbrales del tercer milenio*", Sección Análisis, **Vol. I, No. 7**, Enero.

Cassoni Adriana, (1994), "Cointegración", en *Nota Docente No. 2*, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, Diciembre.

Cassoni Adriana, (1991), "*Pruebas de Diagnóstico en el Modelo Econométrico I y II*", Documentos de Trabajo, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Facultad de Ciencias Sociales, México

Castro Ruz, Fidel, (1973), "*La Historia me Absolverá*", Editorial Ciencias Sociales.

Caves, Douglas W., Lauritis R. Christensen y W: Erwin Diewert, (1982), "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity", en *Econometrica*, **50**, Noviembre, pp. 1393-1396.

CEPAL/ASDI (1999), "*La economía cubana: Reformas estructurales y desempeño en los noventa*", Santiago.

Comité Estatal de Estadísticas, (1976), "*Anuario Estadístico de Cuba 1975*", La Habana.

Comité Estatal de Estadísticas, (1986), "*Anuario Estadístico de Cuba 1985*", La Habana.

Comité Estatal de Estadísticas, (1991), "*Anuario Estadístico de Cuba 1989*", La Habana.

Comité Estatal de Estadísticas, (1994), "*Balance de la Tierra y su utilización en Diciembre 31 de 1992*", La Habana.

FAOSTAT, Banco de Datos de FAO en Internet, sitio <http://apps.fao.org/>.

- Doornik, Jurgen A. y David F. Hendry, (1994), *PcGive Student 8.0, an Interactive Econometric Modelling System*, International Thomson Publishing/Duxbury Press
- Färe, Rolf y Shawna Grosskopf, (1992), "Malmquist Productivity Indexes and Fisher Ideal Indexes", en *The Economic Journal*, **102**, Enero, pp. 158-160.
- Fernández, Pablo, (1997), "El nuevo modelo agrario: un desafío en el umbral del tercer milenio", Mención en el Concurso Nacional de Economía "Raúl León Torras", La Habana.
- Fernández, Pablo, (2000), "El sector agropecuario en Cuba: evolución y perspectivas", en "Cuba: el sector agropecuario y las políticas agrícolas ante los nuevos retos", MEP-ASDI-Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- Fulginiti, Lilyan E. y Richard K. Perrin, (1997), "LCD Agriculture: Nonparametric Malmquist Productivity Indexes", en *Journal of Development Economics*, **Vol. 53**, pp. 373-390.
- García, Anicia y Angel Bu, (1997), *Empresas del sector agropecuario*, Trabajo para CEPAL, INIE.
- García, Anicia y Elio Perera, (1997), *Diagnóstico preliminar de la ganadería*, Escenarios económicos hasta el 2000, INIE-CITMA.
- García, Anicia y Pablo Fernández, (1998), *Los productos lácteos en Cuba: posibilidades de sustituir su importación*, Proyecto de investigación del PNCT "La economía cubana actual, retos y perspectivas", INIE-MEP.
- García, Anicia, Pablo Fernández, Clara Duarte, Arturo Costales, et alt., (1999), *Ganadería vacuna, problemas y perspectivas*, MEP-INIE-MINAG.
- González Gutiérrez, Alfredo, (2000), "El sector agropecuario en el desarrollo económico", en "Cuba: el sector agropecuario y las políticas agrícolas ante los nuevos retos", MEP-ASDI-Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- González Montero J., A. Pérez García, F. León Delgado, J. Olivares Díaz, H. Calderón Luna, D. Astori Salamanca, S. Figueroa Tomic y T. R. Lee, (1977), "La Planificación del Sector Agropecuario", Textos del ILPES, México D.F.: Editorial Siglo XXI.
- Guerra, Ramiro (1927), "Azúcar y Población en las Antillas", Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1976.
- Harris R.I.D, (1995), "Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling", New York: Prentice Hall.
- Hayami Y. y V. Ruttan, (1970), "Agricultural Productivity Differences Among Countries", en *American Economic Review*, **40**, pp. 895-911.

- Hayami Y. y V. Ruttan, (1985), "*Agricultural Development: an International Perspective*", Baltimore: John Hopkins University Press.
- Instituto Nacional de Investigaciones Económicas, (1976), "*Reconstrucción de las Series Estadísticas para la Economía Cubana, 1960-1975*". La Habana.
- Instituto Nacional de la Reforma Agraria, "*Leyes de Reforma Agraria 1959 y 1963*", La Habana.
- Lewis, Stephen R., (1989), "The Experience of Primary Exporting Countries", en "*Handbook of Development Economics*", **vol. II**, Hollis B. Chenery y T.N. Srinivasan editores, pp. 1542-1600, Amsterdam: North-Holland.
- Love James, (1984), "External Market Conditions, Competitiveness, Diversification and LCDs Exports", en *Journal of Development Economics*, **16**, pp. 279-291
- Mathjis, Erik y Johan F. M. Swinnen, (2001), "Production organization and efficiency during transition: an empirical analysis of East German agriculture", en *The Review of Economics and Statistics*, **83**(1), pp.100-107.
- Ministerio del Comercio Exterior, (1980-1990), "*Resúmenes del Comercio Exterior*", La Habana
- Nova González, Armando, (1997), "*Cuba: ¿evolución o transformación agrícola?*", Material docente, Centro de Estudios de Economía y Planificación, Ministerio de Economía y Planificación.
- Oficina Nacional de Estadísticas, (1997), "*Balance de la tierra del país y su utilización, en Diciembre 31 de 1996*", La Habana.
- Oficina Nacional de Estadísticas, (1998a), "*Balance de la tierra del país y su utilización en diciembre 31 de 1997*", La Habana.
- Oficina Nacional de Estadísticas, (1998b), "*Anuario Estadístico de Cuba 1996*", La Habana
- Oficina Nacional de Estadísticas, (2000a), "*Anuario Estadístico de Cuba 1998*", La Habana.
- Oficina Nacional de Estadísticas, (2000b), "*Anuario Estadístico de Cuba 1999*", La Habana.
- Pérez Villanueva, Omar E., (1999), "La reestructuración de la economía cubana. El proceso en la agricultura", en "*La última reforma agraria del siglo*", Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, pp. 71-105
- Quiñones Chang, Nancy, (1999), "Cuba: Patrón de Comercio con ALADI", en "*Cuba: Investigación Económica*", Año 5, No. 3, Julio-Septiembre, pp. 1-90
- Rodríguez Castellón, Santiago, (2000), "*Transformaciones agrarias en Cuba: propuestas para el desarrollo de una agricultura sostenible*", Tesis en opción al

grado de Doctor en Ciencias Económicas”, Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de La Habana

- Spanos Aris, (1986), “Statistical Foundations of Econometric Modelling”, Cambridge: Cambridge University Press
- Timmer, C. Peter. (1988), “The agricultural transformation”, en *Handbook of Development Economics*, Vol. I, H. Chenery y T. N. Srinivasan, Elsevier Publishers B. V., Amsterdam.
- Triana Cordoví, Juan P., (1999), “Cuba, transformación económica 1990-1997: supervivencia y desarrollo en el Socialismo Cubano”, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas”, Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de La Habana
- Trinchet Viera, Oscar, (1989), “Comparación de Cuba con otros países en rendimientos agrícolas de algunos cultivos”, Comité Estatal de Estadísticas.
- Tristá, Tatiana, (2000), “Las políticas públicas en función del desempeño competitivo del sector agrícola”, en “Cuba: el sector agropecuario y las políticas agrícolas ante los nuevos retos”, MEP-ASDI-Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- Varian, Hal R., (1994), *Microeconomía intermedia*, 3^{ra} edición, Antoni Bosch editor
- Zhang, Bin, (1997), “Total Factor Productivity of Grain Production in the Former Soviet Union”, en *Journal of Comparative Economics*, 24, pp. 202-209