

## LA MODERNIZACIÓN AGRÍCOLA: UN PROCESO DE LARGO PLAZO VISTO A TRAVÉS DE LAS EXPERIENCIAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y EL ARROZ

### AGRICULTURAL MODERNIZATION: A LONG-TERM PROCESS SEEN THROUGH THE EXPERIENCES OF CANE SUGAR AND RICE

Nelson Arroyo Blanco<sup>1</sup>  
crarroyoblanco@gmail.com

Jorge León Sáenz<sup>1</sup>  
muleoni@racsa.co.cr

#### Resumen

*Después de haber caracterizado y analizado por separado el desarrollo histórico agrícola e industrial de caña de azúcar y arroz durante el siglo XX se encontraron una serie de similitudes y diferencias, las cuales se pretenden exponer en este documento. Ambas actividades se desarrollaron durante la primera mitad del siglo en el Valle Central con un escaso uso de tecnología, altos requerimientos de mano de obra, un fuerte apoyo estatal, y un bajo nivel de organización gremial. Políticas sectoriales y la incorporación de cambios tecnológicos posteriores a 1950 se enfocaron a aumentar los rendimientos y a la reducción de los requerimientos de mano de obra propiciaron el desplazamiento de ambos cultivos hacia tierras planas fuera del Valle Central. A nivel organizacional se muestran diferencias importantes. En caña se presentó una organización temprana que se fortaleció con el paso del tiempo y fue clave para que la producción cubriera el consumo interno y generará excedentes que se exportan al mercado internacional. En arroz el sistema de organización fue más tardío, lo cual provocó que las reformas estructurales al sector agropecuario a mediados de los ochenta afectaran más a este producto, el cual no alcanza niveles de competitividad para cubrir la totalidad del consumo interno y presenta grandes fluctuaciones en los volúmenes de producción en las últimas tres décadas.*

**Palabras clave:** Desarrollo Rural-Política Económica-Organizaciones Gremiales-Producción-Consumo-Precios-Cambios Tecnológicos-Tecnología Biológica, Agronómica, Química Y Mecánica-Agroindustria

#### Abstract

*Having described and analyzed the separate development of sugar cane and rice as agro-industrial activities during the twentieth century, a number of aspects showing likenesses and differences are discussed. Both activities developed during the first half of the century in the Central Valley, using limited technology, but high labor inputs, supported by substantial government support, but showing a low level of organization among producers. Subsequent technological and economic innovations after 1950 focused on increasing farm productivity on reducing labor requirements, resulting in both crops being displaced to flat lands outside the Central Valley. Internal organization differed importantly. In sugar cane, organization was carried out early and strengthened over time, developing the capacity to*

1. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas,  
Universidad de Costa Rica.

*supply the internal market as well as generate exports. In rice the organizational structure rose late, and structural reforms in the agricultural sector during the nineteen eighties heavily impacted this product, which shows major production fluctuations over the last three decades, preventing it from competitively supplying the internal market.*

**Key words:** *Rural Development-Economic Policies-Producer Organizations-Production-Consumption-Prices-Technological Changes-Biological Technology-Agronomic Technology-Chemical Technology-Mechanical Technology-Agroindustry*

## Introducción

Se realiza una comparación basada en dos recientes estudios que forman parte del proyecto Historia Económica de Costa Rica en el Siglo XX, desarrollado en conjunto por el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) y el Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC).

El presente estudio utiliza información contenida en los informes “*Producción, tecnología y comercialización del arroz en Costa Rica 1950-2005*”<sup>2</sup> y “*Desarrollo histórico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en el siglo XX: aspectos económicos, institucionales y tecnológicos*”. Ambos estudios analizaron las principales características económicas, tecnológicas e institucionales en dos productos alimenticios básicos, a largo del siglo XX.

Concluidas las investigaciones se encontraron una serie de similitudes en el desarrollo de ambos cultivos e incluso en su procesamiento agroindustrial, aunque los resultados a nivel económico global difieren, pues el arroz continúa sin cubrir el consumo nacional, mientras que el azúcar abastece el consumo interno y genera un excedente que se exporta a los mercados internacionales.

Los dos productos (azúcar y arroz) son fundamentales en la dieta nacional, y generan además productos derivados importantes para la economía (alcohol etílico y anhidro, alimentos concentrados para animales, combustible para las propias industrias e incluso energía eléctrica, etc).

Ambos han desempeñado un papel importante en agregar valor a la producción agropecuaria e industrial a lo largo del siglo XX

y se mantienen como actividades económicas importantes y a menudo han estado rodeadas de controversia política y económica (respecto a precios, uso de la tierra y subsidios). Aunque recibieron menor atención que el café y el banano en la primera mitad del siglo XX e igual que el resto de la agricultura, han sido relegados a un segundo lugar de importancia en los últimos veinticinco años, la producción agrícola de ambas actividades involucra en la actualidad a unas 11.000 unidades productivas agrícolas y aportaron un 5,72 % del PIB agropecuario entre el 2008 y el 2009; generan una demanda de mano de obra sustancial; y contribuyen con la generación (y ahorro) de divisas.

Las dos actividades han mostrado una incorporación relativamente alta de tecnología agrícola moderna a lo largo del siglo, pero especialmente durante la segunda mitad del mismo. Aunque siguieron patrones de organización interna del sector diferentes (mayor nivel de organización en la caña de azúcar) ambos lograron captar apoyo del Estado para obtener recursos financieros y técnicos para desarrollar su producción.

Se considera por tanto importante realizar un análisis comparativo de ambas actividades a lo largo del siglo XX, estudiando cómo fueron evolucionando en la producción y tecnología, con la finalidad de establecer aquellos aspectos en los cuales muestran semejanzas y diferencias, para buscar insertarlos como elementos representativos del desarrollo rural costarricense y explicativos de cómo lograron prosperar y contribuir a mantener la ruralidad.

En la presentación se comparan características como los antecedentes de ambos cultivos en el país, la distribución regional de la producción, los aspectos económicos de los cultivos (estructura de producción en cada actividad, producción,

2. IICE/UCR publicados en el 2012.

rendimientos, área sembrada, consumo, etc.); la evolución de la tecnología biológica, mecánica y química utilizada; el desplazamiento del cultivo hacia nuevas regiones; las características de las agroindustrias; los instrumentos de política económica utilizados por el Estado para impulsar ambos cultivos; y las organizaciones públicas y privadas participantes en desarrollo de ambos productos.

La discusión de estos estudios permite avanzar en el análisis comparativo del sector rural costarricense y plantear algunas hipótesis útiles para la historia económica y para el análisis de políticas económicas relacionadas con la agricultura y la agroindustria.

El estudio se divide en 5 secciones, incluyendo esta Introducción. Esta es seguida por la revisión de las características principales de los cultivos (estructura de producción en cada actividad, producción, rendimientos, área sembrada, consumo, etc), y el desplazamiento de ambos cultivos hacia nuevas regiones. La tercera sección compara la evolución de la tecnología biológica, mecánica y química utilizada en los dos cultivos. Una cuarta sección aborda aspectos del proceso agroindustrial que son comparables o contrastables en ambos productos. Los instrumentos de política económica y las organizaciones públicas y privadas participantes en desarrollo de ambos productos forman la quinta sección. Finalmente se presentan las conclusiones del análisis.

Comparación de algunas de las variables del cultivo del arroz y la caña de azúcar.

Seguidamente se pretende comparar el comportamiento de algunas variables de interés y que presentan algún tipo de similitud para cada uno de los cultivos.

**Área y producción:** las estadísticas de producción de arroz indica que para 1928 habían unas 6.300 hectáreas cultivadas, en las cuales se obtuvo un volumen de producción estimado de 4.300 toneladas de arroz pilado. Durante la década de los treinta y cuarenta, la producción se incrementó y para la década de los cincuenta alcanzó un área cosechada de 23.000 hectáreas y una producción de 18.900 toneladas de arroz pilado. En este período de veinte años, se llegó a

cuadruplicar la producción de arroz, aumentando en menor proporción el área sembrada, tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1  
Área cosechada y producción de arroz  
(área miles de hectáreas y volumen en miles de toneladas de arroz pilado)

	<b>Área Producción</b>	
1928	6,3	4,3 est
1938	8,5	5,8
1950	23,0	18,9
1955	25,0	17,3
1963	50,5	40,0
1970	42,8	49,1
1973	65,5	58,2
1980	84,6	152,1
1983	88,4	183,8
1990	61,1	137,1
2000	68,4	177,5
2006	48,9	119,7

**Fuente:** 1928 (DGE), 1938 (CNA), 1950 (DGEC), 1955 (DGEC), 1963 (DGEC), 1970 (DGEC), 1973 (DGEC), 1980 (CNA y SEPSA), 1990, 2000, 2006 (SEPSA)

Entre 1950 y 1980 la producción y el área cosechada siguieron aumentando, el crecimiento se presentó a un mayor ritmo en la década de los setenta (1970-1980), posteriormente a mediados de la década de los ochenta y hasta finales de la década de los noventa se presentan una serie de fluctuaciones, motivadas por una serie de políticas que se implementaron para restringir la producción y evitar la generación de excedentes que generaron pérdidas al momento de exportarse.

En el caso de la caña, las estadísticas de producción indican que para 1883 se registraron 4.500 hectáreas, ya para 1927 el área prácticamente se había triplicado hasta alcanzar las 14.000 hectáreas. Durante las décadas de los treinta y cuarenta el ritmo de crecimiento fue más

lento y para 1950 el área cosechada alcanzó las 17.600 hectáreas. En la década de los cincuenta y a inicios de la década de los sesenta se dio un crecimiento importante del área a cosechar hasta el punto de duplicarse para 1963 cuando alcanzó las 35.000 hectáreas, las cuales permitieron obtener 1.178.000 toneladas de azúcar. Este incremento tan importante en el área sembrada se dio por incremento en la demanda interna y la redistribución de la cuota azucarera que tenía Cuba en el mercado estadounidense en 1973.

En la siguiente década el crecimiento en el área cosechada fue lento, y para 1973 alcanzó las 38.800 ha; sin embargo, la producción de azúcar prácticamente se duplicó alcanzando los 2.246.000 toneladas. Posteriormente en la década del ochenta, noventa e inicios del nuevo siglo el área cosechada y la producción continuaron con una tendencia creciente, pero moderada, la cual ha estado impulsada por el incremento de la demanda interna y el acceso al mercado internacional.

Cuadro 2

Área cosechada caña y producción de azúcar  
(área miles de hectáreas y volumen en miles de toneladas  
de caña de azúcar)

	Área	Producción
1883	4,5	n.d.
1927	14,0	n.d.
1950	17,6	628
1963	35,0	1.178
1973	38,8	2.246
1984	43,4	2.699
1990	42,0	2.437
2000	47,2	3.398
2006	55,6	3.252

**Fuente:** 1883, 1927 ( ),  
1950 (DGEC), 1963  
(DGEC), 1973 (DGEC),  
1984 (DGEC), 1990,  
2000, 2006 (SEPSA)

**Aumento y desplazamiento de la producción:** la producción de arroz y caña de azúcar se concentraron en sus inicios en el Valle Central, cerca de donde se ubicaban los centros de

población; sin embargo, múltiples factores impulsaron el aumento y desplazamiento de la producción hacia otras regiones. En el caso del arroz el Valle Central fue la zona más importante de cultivo desde que inició su producción hasta las primeras décadas del siglo XX; sin embargo, el desplazamiento se dio de forma más intensa en a partir de la década de los cincuenta pues las condiciones topográficas del Valle Central limitaban el proceso de mecanización. Con la apertura de vías de comunicación y la expansión de los servicios la producción se empezó a extender y a desplazar hacia otras regiones (Chorotega, Brunca, Atlántica y Pacífico Central), las cuales disponían de suelos planos que posibilitaban la mecanización. Con la expansión y el desplazamiento del cultivo hacia estas regiones se intensificó la aplicación del paquete tecnológico (uso de agroquímicos y mecanización), lo cual permitió disminuir los requerimientos de mano de obra e incrementar los rendimientos. Esta tendencia continuó hasta el punto en que prácticamente la producción de arroz llegó a desaparecer del Valle Central.

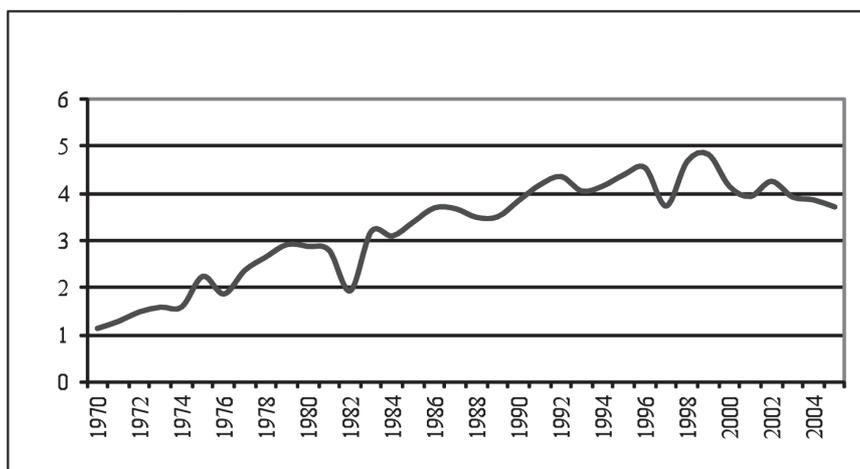
En caña de azúcar el desplazamiento y la expansión de la producción del Valle Central hacia otras regiones fue más tardío y se hizo más notoria después de la década de los cincuenta. La expansión y el traslado se dieron, especialmente hacia la vertiente del Pacífico y en la Región Norte. La apertura de la Carretera Interamericana y de vías secundarias, promovieron un uso más intensivo del factor tierra (fincas más grandes), las cuales estaban en desuso o que estaban dedicadas a la ganadería extensiva. Las fincas de estas zonas tenían gran potencial para el cultivo pues facilitaban la mecanización de las labores de cultivo y permitían un uso más eficiente de los insumos. El proceso de desplazamiento de la producción de caña de azúcar también coincide con un cambio en la tecnología biológica que inició a mediados de la década de los cuarenta con la sustitución de los materiales criollos que se sembraban en el Valle Central por materiales híbridos que se habían importado de Indonesia (Java), India, Barbados, Hawaii, Estados Unidos (Louisiana) y Australia (Queensland). El uso de estos materiales híbridos se presentó de manera más intensa en las fincas grandes, las cuales

lideraban el proceso de cambio tecnológico, estos materiales se adaptaron muy bien a las tierras bajas calientes y con problemas de lluvia como las que se encontraban regiones Chorotega y el Pacífico Central.

**Rendimientos:** la producción arrocerá en sus inicios tenía rendimientos muy bajos e inferiores a una tonelada. Para 1924 se reportaba un rendimiento de 507 kilos por hectárea; sin embargo, en las siguientes décadas los rendimientos se fueron incrementando conforme se fue masificando la aplicación del paquete tecnológico (uso de fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas), la introducción de materiales mejorados y el proceso de mecanización del cultivo. Uno de los cambios tecnológicos que más ayudaron al incremento de los rendimientos y a la expansión del cultivo fue el uso del herbicida Propanil en la década de los setenta, pues facilitó el control de malezas y redujo los requerimientos de mano de obra. Entre 1950 y el 2005, el rendimiento se incrementó en casi cuatro veces, al pasar de 1,1

ton/ha en 1955 hasta un máximo histórico de 4,8 ton/ha en 1999. A lo largo de este periodo los rendimientos entre 1950 y 1985 crecieron a una tasa promedio anual de 7,85% producto de las innovaciones tecnológicas que se dieron en esas tres décadas, posterior a 1985 la tasa de crecimiento promedio anual disminuyó su ritmo de crecimiento a 1,29%, esto debido a las políticas que ha impulsado el estado para evitar la generación de excedentes y el poco apoyo en investigación y transferencia de tecnología por parte del estado (prueba de esto es la poca introducción de variedades mejoradas durante los últimos años, a excepción de algunos esfuerzos que ha realizado la empresa privada y la reciente activación del programa de investigaciones que ha implementado CONARROZ). Aunado al poco apoyo por parte del estado, se encuentra la respuesta tardía y muy reciente del sector para organizarse en una entidad que se encargara de realizar estas labores para beneficio de la actividad.

Gráfico 1  
Rendimiento en toneladas por hectárea 1970-2005



**Fuente:** IICE elaborado con información de la base de datos del Proyecto Historia Económica en el Siglo XX.

En caña de azúcar se presentó un comportamiento similar de bajos rendimientos al inicio del cultivo y posteriormente un incremento conforme se fue desarrollando el paquete tecnológico, el proceso de mecanización y el reemplazo de variedades. Entre la década de los treinta y

los cuarenta los rendimientos eran de unas 35 toneladas por hectárea (FAO, 1950: 49-50). Los bajos rendimientos que se obtenían eran provocados por múltiples factores como: prácticas rutinarias y tradicionales de manejo; escaso uso de fertilizantes y equipo; desconocimiento del

momento oportuno para realizar la cosecha, lo cual afectaba la calidad y el contenido de azúcar de la caña y carencia de estadísticas del cultivo y del proceso de industrialización. En las tres décadas siguientes se desarrollaron investigaciones en el campo de la fertilización del cultivo, uso de agroquímicos (especialmente herbicidas) para el

control de malezas que mostraron ser efectivos y permitieron incrementar los rendimientos por hectárea. Para 1963 se registraban rendimientos de 47 ton/ha, en este incremento jugó un papel muy importante la introducción de nuevas variedades, las cuales tenían rendimientos de hasta un 60% superiores a las criollas.

Cuadro 3  
Caña: Rendimientos de variedades criollas e introducidas 1950-1963 (ton/ha)

Concepto	Años			% incremento en el período
	1950	1955	1963	
1. Variedades criollas	n.d.	28.7	32.2	12%
2. Variedades introducidas	n.d.	45.8	50.8	11%
3. Promedio simple de 1 y 2	35.4	37.3	41.5	17%
4. % incremento entre variedades criollas e introducidas	n.d.	60%	58%	

**Fuente:** Dirección General de Estadística y Censos. Censo agropecuario 1950, Censo agropecuario 1955 y Censo agropecuario 1963

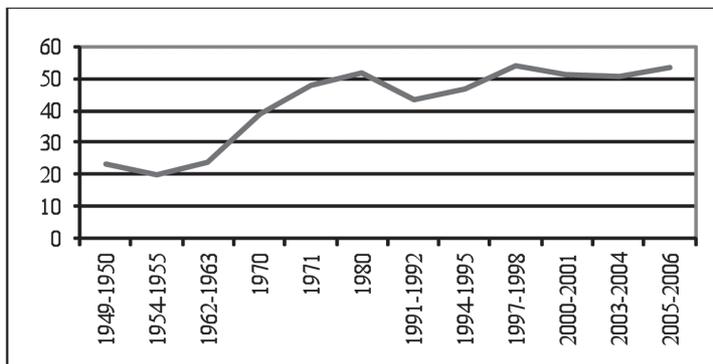
La tendencia de crecimiento en los rendimientos se mantuvo durante la década de los setenta y para 1980 alcanzó un rendimiento de 80 ton/ha, lo cual permitió duplicar los rendimientos obtenidos en las explotaciones cañeras en la década de los cincuenta.

El incremento en los rendimientos de arroz y caña de azúcar se logró gracias a la combinación de una serie de cambios entre los cuales se destacan un uso más intensivo de los factores de producción, sustitución de variedades y una mejora en los niveles tecnológicos.

**Consumo:** En arroz el consumo es muy importante. La Encuesta Nacional de Alimentos del 2001, señaló que en el área rural este grano aportó el 25% de la energía de la dieta promedio, mientras que en la zona urbana el aporte fue de 21%.

Al analizar el comportamiento del consumo per cápita de arroz se observa que este se duplicó entre 1950 y 1980 al pasar de 20 a 52 kilos por persona, desde esa fecha hasta la actualidad el consumo ha continuado aumentando pero de una forma más lenta y para el periodo 2005-2006 se ubicó en 53,42 kilos por persona.

Gráfico 2  
Consumo per cápita de arroz 1950-2006

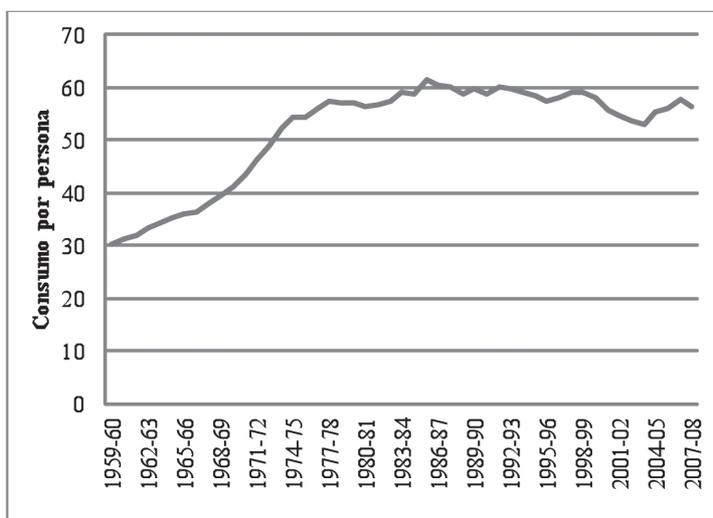


**Fuente:** De 1949-1950 a 1980 se tomó de Desarrollo Tecnológico del Cultivo del Arroz, de 1991-1992 a 2005-2006 se tomó de los Informes Estadísticos de CONARROZ.

En azúcar, el consumo per cápita en Costa Rica es uno de los más altos a nivel mundial. Este fue en aumento de manera sostenida desde la década de los cincuenta hasta la zafra 1985-1986, coincidiendo tanto con una fase de bajos precios al consumidor (1953-1973) como una de precios altos

(1974-1983). Desde la zafra 1985-1986 el consumo se ha estabilizado cerca de los 60 kilos per cápita anuales hasta 1999, cuando comenzó a descender, aunque ha mostrado síntomas de recuperación en los últimos años, a pesar de que los precios al consumidor en términos reales se ha incrementado.

Gráfico 3  
Evolución del consumo de azúcar per cápita 1960-2008



**Fuente:** De 1959-1977, Bermúdez y Pochet (1986), p. 78. De 1983-84 a 2007-08, LAICA, Base de Datos

Paralelo al incremento en el consumo de azúcar se presentó una reducción en el consumo y producción de dulce, debido a un cambio en los gustos y preferencias del consumidor, no obstante su producción se mantiene a través de trapiches que continúan operando de forma tradicional. Los niveles de producción de dulce pasaron de 42.000 toneladas en 1950 a solo unas 4.600 toneladas en el 2007 (Barboza y Aguilar, 1982: 4-24) y (Flores, 2007; 2), lo cual representa una reducción de casi el 90% en el consumo de dulce, el cual se acentúa en ciertas épocas del año como la Semana Santa y durante las cogidas de café, periodo en el que se incrementa el consumo de “aguadulce” (Flores, 2007; 8).

**Mano de obra:** en sus etapas iniciales el cultivo del arroz y la caña de azúcar demandaban grandes cantidades de mano de obra, lo cual limitaba su expansión, pues la siembra se hacía a espeque, la preparación del suelo se hacía con fuerza animal (bueyes) y el control de malezas se realizaba de forma manual. Con el inicio del proceso de mecanización y el uso de herbicidas para el control de malezas los requerimientos de mano de obra fueron disminuyendo y la productividad del trabajo se fue incrementando.

Los datos referidos a la producción de arroz no mecanizado para 1951 y 1953 indican que se requería un promedio 520 horas hombre, pero para el bienio 1976-1977 los requerimientos de mano de obra habían disminuido en promedio a 200 horas hombre (León y Arroyo, 2012a: 28).

En el caso de la caña de azúcar el uso de variedades que maduraban de forma homogénea, el manejo de la fertilización y el riego para controlar la madurez permitieron variar el método de cosecha y se pasó del “entresaque” al “ajecho” o cosecha total, paralelamente a este proceso se introdujo el uso de camiones y cargadoras mecánicas que redujeron los requerimientos de mano de obra y agilizaron los tiempos de traslado desde el campo hasta el ingenio. En las últimas décadas ante los problemas de disponibilidad de mano de obra y los altos costos, así como por las disposiciones legales que el país ha implementado para regular las quemadas con fines agrícolas y agropecuarios, se ha introducido el uso de cosechadoras mecánicas (León y Arroyo, 2012a: 112), esto con

el objetivo de disminuir aún más los requerimientos de mano de obra.

## Precios

**Arroz.** El precio del arroz en Costa Rica demuestra una política intervencionista que se fijó con el objetivo de incentivar la producción nacional, este incentivo vía fijación de precios se acompañó de un alto arancel que protegía a la producción nacional. Desde mediados de la década de los cuarenta el Consejo Nacional de Producción intervino mediante la fijación de un precio de sustentación, el cual se fijaba desde antes de la época de siembra. Aparte de la fijación de precios que realizó el CNP esta institución se comprometió a comparar al precio fijado cualquier cantidad de arroz que los agricultores quisieran vender. Esta política de precios motivo a que durante la década de los sesenta y setenta la producción de arroz se incrementara. A inicios de la década de los setentas empezó a ingresar arroz centroamericano al país, razón por la cual el gobierno decidió incrementar los precios de sustentación de ¢73 por saco de 160 libras para la cosecha 1974-1975, a ¢142 para la cosecha 1975-1976 (León y Arroyo, 2012a: 103). Este incentivo se reflejó en un aumento de la producción arrocería que se acentuó a partir de 1975 cuando se puso en marcha el Programa Nacional de Granos Básicos; pero este plan provocó una sobreproducción para la cual el país no estaba preparado, pues no contaba con la infraestructura necesaria para limpiarla, secarla y almacenarla, ocasionándole pérdidas al CNP, el cual se vio obligado a exportar el excedente a un precio inferior al precio de sustentación que pagó en el mercado nacional. Debido a esto el gobierno disminuyó los precios e inicio un proceso de racionalización de la producción para reducir los excedentes exportables, delimitando las áreas de producción a las zonas climáticas más adecuadas para el cultivo.

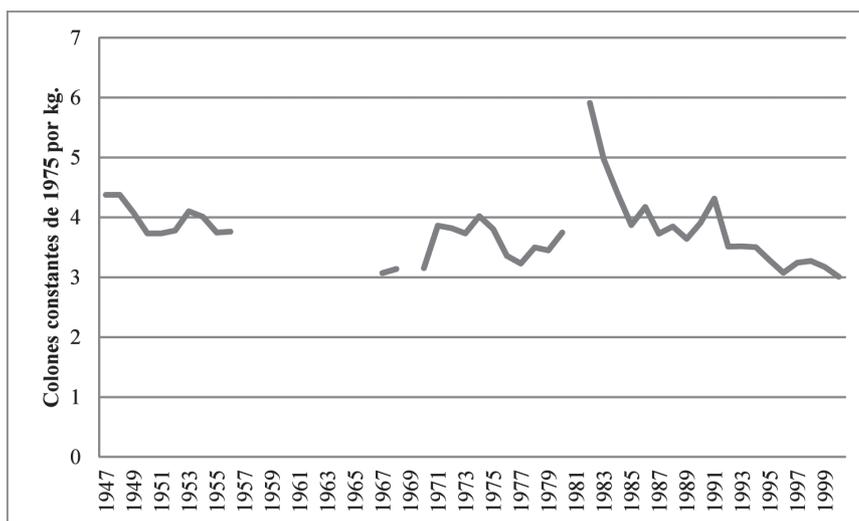
En 1980 el precio se vuelve a incrementar para incentivar la producción de arroz, pero pronto las condiciones de los mercados internacionales se tornan desfavorables (los precios internos eran superiores a los internacionales) por esta razón en 1984 se reajustan nuevamente los precios de

sustentación con el objetivo de reducir los excedentes exportables y reducir las pérdidas del CNP.

Después de 1985 con la creación de la Oficina del Arroz y luego en 2002 con CONARROZ ha prevalecido un sistema de fijación de precios que utiliza como referencia los costos de producción, más un margen de utilidad al productor, lo cual ha servido para que una parte importante del consumo nacional sea cubierto con la producción

nacional. A pesar del efecto de un precio alto al productor para mantener la producción nacional de arroz, este ha resultado en que los precios al consumidor se mantuvieran bastante estables (entre ¢3 y 4 por kilo en términos reales a precios de 1975), como se observa en el Gráfico 4. La excepción ocurrió a inicios de los ochenta, durante una fase de alta inflación y de una política de estímulo al arroz.

Gráfico 4  
Precio del arroz al consumidor en colones constantes de 1975 por kg.



**Caña.** Al igual que en sector arrocero en caña la fijación de los precios se utilizó como un mecanismo para incentivar aumentos en la producción que permitieran cubrir el consumo nacional y evitar la dependencia de los mercados internacionales. El dulce y posteriormente el azúcar se identificaron como productos básicos para la población, de ahí que desde antes de la década de los cuarenta el gobierno se encargara de fijar el precio al consumidor, afectando inmediatamente los precios hacia atrás en la agrocadena de producción. La fijación de precios significó un subsidio importante para la actividad agrícola e industrial y el consumidor debió pagar altos precios por este bien. Los precios que el consumidor nacional pagó por el azúcar en los primeros años de la década del cincuenta prácticamente triplicaron los precios internacionales del azúcar de esa

época, lo cual refleja el nivel de subsidio implícito en esta política, no obstante el mantener los precios fijos o bajarlos se utilizaba como un desestímulo, lo cual provocaba grandes oscilaciones en la producción, que en algunos casos (1944-1946), hizo necesario recurrir a las importaciones para cubrir el consumo.

Hasta mediados de la década del cincuenta la producción de dulce y azúcar se destinaba al mercado nacional, razón por la cual los precios se definían por razones económicas y políticas internas. A partir de 1957 inician las exportaciones y en 1962 el país recibió una cuota en el mercado preferencial de Estados Unidos, haciendo que la actividad azucarera, empezara a tomar en cuenta el precio internacional, el cual se convirtió en un estímulo importante para el desarrollo de la actividad.

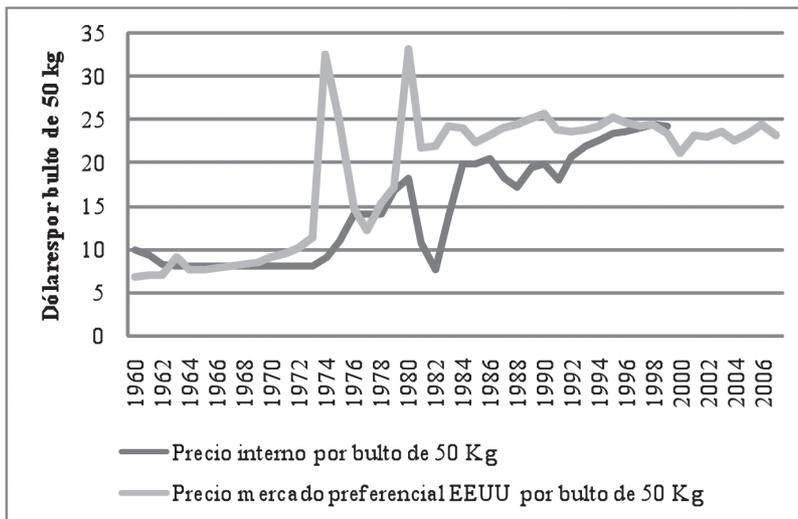
Entre 1963 y 1973 los precios internos del azúcar se mantuvieron sin variación por parte del gobierno, llevando a que la producción decayera. En 1973 como resultado de una reasignación de la cuota azucarera de Cuba, mejor precio internacional y un programa fomentó impulsaron una expansión de la actividad que se extendió hasta 1984. La expansión no fue constante, pues en 1978 con la segunda crisis de precios del petróleo se dispararon los costos de producción y la producción se contrajo hasta 1982; posterior a esta fecha volvió

a incrementarse estimulada por los precios internacionales altos que superaron los precios internos durante todos los ochenta.

El precio del mercado preferencial significó un atractivo para el sector, pues al comparar el precio del mercado preferencial de Estados Unidos con el precio del mercado interno para el periodo 1960-2007, se aprecia que para la mayoría del periodo, el precio del mercado de Estados Unidos fue superior al precio del mercado interno, medido en dólares corrientes.

Gráfico 5

Comparación entre el precio interno (Costa Rica) y el precio del mercado preferencial de los Estados Unidos: 1960-2007

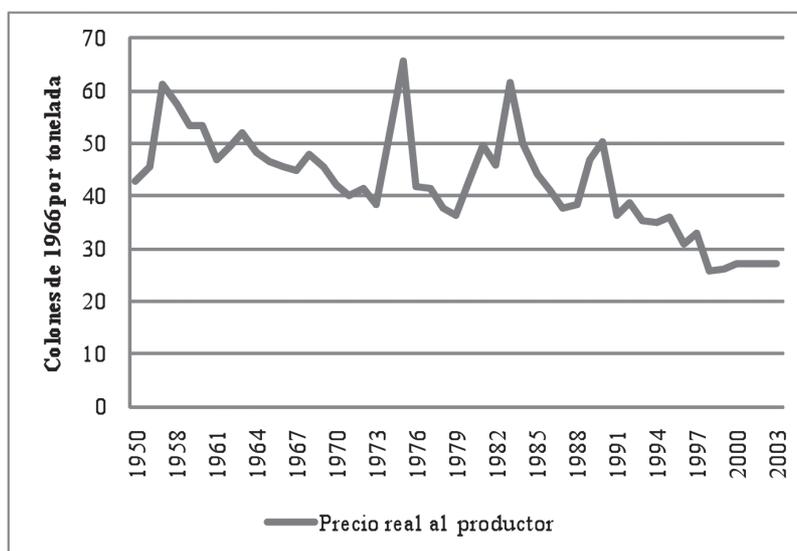


A pesar del estímulo que significó el precio del mercado preferencia, a partir de 1974 las políticas estadounidenses sobre azúcar (el Sugar Act), levantaron las restricciones a la producción de azúcar de los productores americanos y estos aumentaron sus siembras, reduciendo la cuota para los países que exportaban a Estados Unidos, obligando al país a vender una proporción creciente de azúcar para exportación en el mercado mundial, el cual tiene un precio más volátil que el mercado preferencial estadounidense.

Con respecto al precio pagado al productor se debe indicar que este se determina como un porcentaje del precio que se obtiene

por las ventas de azúcar que se realizan en el mercado internacional y el mercado local. En 1940 con la creación de la Junta de la Caña ese porcentaje se estableció en un 50% del valor neto del azúcar rendido en caña y ha continuado incrementándose de forma paulatina hasta establecerse en 1976 en un 62,5% del azúcar y las mieles obtenidas. Este porcentaje se mantiene hasta la actualidad en la Ley N° 7818 de 1998 y es uno de los más altos a nivel mundial. El incremento paulatino del porcentaje que reciben los productores ha ayudado a compensar la reducción en el precio en términos reales que ha recibido el productor desde 1950.

Gráfico 6  
Precios al productor en el largo plazo  
(En colones de 1966)



## Cambios tecnológicos

La tecnología aplicada a inicios del siglo XX en la producción de arroz y caña de azúcar era rudimentaria y deficitaria debido a la escasez de material genético adaptado a las condiciones del país y el escaso uso de fertilizantes y maquinaria para la preparación de suelos, siembra y cosecha. Poco a poco se fueron introduciendo cambios tecnológicos que en su mayoría provenían del exterior, los cuales hacían un uso más intensivo de los insumos y maquinaria. La incorporación de estas nuevas tecnologías contribuyó a expandir el área sembrada, aumentar los rendimientos y reducir los requerimientos de mano de obra; no obstante, el uso de las nuevas tecnologías demandaba mayores inversiones de capital.

Las innovaciones tecnológicas que se introdujeron en estos cultivos se pueden clasificar en cuatro tipos de tecnologías:

**Tecnología biológica:** incluye todas las mejoras que se dieron al introducir nuevas variedades que se adaptaran mejor a las condiciones agroecológicas del país, que permitieran incrementar los rendimientos y reducir la susceptibilidad a algunas enfermedades.

**Tecnología química:** contempla el uso de enmiendas, fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas.

**Tecnología agronómica:** incluye modificaciones en las prácticas de manejo, aumento en las densidades de siembra, modificación de la forma en que se realiza la cosecha, rotación de cultivos y el uso del riego.

**Tecnología mecánica:** comprende el proceso paulatino de mecanización de las diferentes labores que se realizan desde la preparación de los suelos, hasta la cosecha y el transporte del producto a la agroindustria o ingenio.

## Tecnología biológica

En esta tecnología el principal avance que se debe resaltar es la introducción de nuevas variedades, enfocadas hacia el incremento en los rendimientos y la resistencia a las enfermedades. La investigación en tecnología biológica en arroz y caña de azúcar han permitido establecer un proceso continuo de renovación y sustitución de los materiales de siembra por nuevas variedades.

En el caso de arroz, en la década de 1950 productores innovadores importaron variedades desde los Estados Unidos, Surinam, Filipinas y

Colombia que les permitió incrementar sus rendimientos. La importación evaluación de nuevos materiales continuó durante la década de sesenta por parte del Estado y algunos de los materiales se adaptaron de forma exitosa a las condiciones agroecológicas que ofrecían las zonas arroceras del país. En 1973 se liberó la variedad CR-1113, la cual se considera como el primer paso en la generación de tecnología biológica producida en el país. Esta variedad presentó un buen macollamiento y se adaptó a las condiciones de riego y de secano, su grano presentaba buena calidad molinera y era muy resistente al mal manejo de las cosechas, por lo que esta variedad se cultivó en el país por más de tres décadas. A partir de 1973 se continuó con el proceso de liberalización de variedades; sin embargo, desde mediados de la década de los ochenta el papel de liberar materiales por el Estado se fue reduciendo debido a los recortes presupuestarios que sufrieron las instituciones vinculadas con el sector agropecuario, recayendo el proceso de liberación de nuevas variedades en manos del sector privado, mientras que el Estado a través de la Oficina Nacional de Semillas se ha encargado de fiscalizar la calidad de los materiales que se liberan.

En el caso de la caña de azúcar también se ha presentado un cambio importante en el uso de variedades, pues antes de 1950 predominaba el uso de variedades criollas (morada, rayada y la amarilla), las cuales tenían bajos rendimientos y un proceso de maduración poco uniforme, lo cual obligaba a realizar la cosecha mediante el “entresaque”, el cual demandaba gran cantidad de mano de obra. Entre 1928 y 1938 se inició un proceso de sustitución de las variedades criollas por variedades importadas procedentes de Java y Barbados, el uso de estas variedades se masificó en las zonas donde predominaban los grandes ingenios (Juan Viñas y Turrialba), pues tenían mayores contenidos de sacarosa e incrementaban los rendimientos.

Después de 1950 el Estado a través del Ministerios de Agricultura e Industria, jugó un papel protagónico en la evaluación y posterior introducción de nuevas variedades, enfocadas a incrementar la concentración de azúcar y la resistencia a enfermedades. Entre 1950 y 1980 el proceso de sustitución de materiales criollos

continúo y se evaluaron más de 600 variedades. A partir de 1982 el proceso de investigación sobre tecnología biológica fue asumido por la Dirección de Investigación y Extensión en Caña de Azúcar (DIECA), permitiendo ampliar la cantidad de material genético disponible, hasta el punto de disponer de variedades que se recomiendan para cada una de las regiones cañeras del país.

## **Tecnología química**

Desde los inicios de la actividad arroceras y cañera, el uso de fertilizantes era escaso; sin embargo, en 1912 algunos productores de caña aplicaban fertilizantes químicos, aunque predominaba el uso de fertilizantes orgánicos. En la década de los cuarenta se dio un impulso al uso de fertilizantes químicos, pues el Consejo Nacional de Producción se encargó de la venta de fertilizantes.

Con respecto a los estudios sobre fertilización que se realizaron en arroz y caña de azúcar los primeros ensayos sobre fertilización que se realizaron evaluaron por separado cada uno de los elementos y no fue sino hasta la década de los sesenta cuando se empezaron a evaluar los fertilizantes compuestos, estas investigaciones buscaban incrementar la producción de arroz y los niveles de concentración de sacarosa en la caña de azúcar.

Durante las décadas de los sesenta y setenta el uso de fertilizantes químicos se fue generalizando, gracias a los programas de divulgación del estado y a la información suministrada por las casas comerciales. El consumo de fertilizantes se fue incrementando, debido al aumento del área sembrada y al proceso de tecnificación del cultivo.

En el caso de la caña de azúcar desde 1982 cuando se creó DIECA, se ha mantenido un programa de investigación continuo, debido a la renovación constante del material genético, lo cual ha permitido evaluar la respuesta de la caña de azúcar en las diferentes regiones cañeras del país, para cada una de las fases del ciclo vegetativo.

Debido a los resultados que se obtuvieron con la fertilización en la producción de arroz y caña de azúcar, el uso de los fertilizantes

químicos se convirtió en una práctica obligatoria en los sistemas de producción tecnificados.

Dentro de los cambios en la tecnología química se debe resaltar el uso de los herbicidas en ambos cultivos. En el caso del arroz el uso del herbicida Propanil en la década de los sesenta, rompió con la barrera que representaba el control de gramíneas para la expansión del área nacional cultivada (Cortés, 1994:88).

Por su parte en caña de azúcar el uso del herbicida 2,4D, se inició en la década de los cincuenta y permitió mantener libre a las plantaciones de malezas, reducir los requerimientos de mano de obra y reducir los daños físicos por maltrato a los tallos.

Debido a la expansión de ambos cultivos y a los altos costos de la mano de obra, el uso de herbicidas para controlar las malezas se generalizó en ambos cultivos.

**Tecnología agronómica:** desde el punto de vista de la tecnología agronómica, el principal avance que se puede resaltar en ambos cultivos es la incorporación del riego, pues en el caso del arroz permitió garantizar dos cosechas al año y en caña de azúcar incrementó los rendimientos y facilitó controlar el proceso de maduración de la caña, mediante la regulación del riego.

En ambos cultivos también se debe resaltar los esfuerzos que se ha realizado en cada uno de los sectores para concientizar a los productores sobre el uso de semilla certificada para incrementar los rendimientos y reducir la susceptibilidad a algunas enfermedades. En caña de azúcar el uso de nuevas variedades permitió modificar el proceso de cosecha, pasando del “entresaque” que demanda gran cantidad de mano de obra, a la zafra o cosecha total, pues las nuevas variedades, presentaban periodos de madurez más uniformes. Otro avance agronómico importante en estos cultivos fue el incremento en la densidades de siembra (especialmente en caña de azúcar), lo cual permitió incrementar los rendimientos y controlar las malezas.

### **Tecnología mecánica**

En las etapas iniciales de ambos cultivos la mecanización total era prácticamente inexistente, pues muy pocas fincas contaban con los recursos

para importar equipos mecánicos, debido a esto la preparación de los suelos se realizaba con bueyes, la siembra mediante espeque y el control de malezas de forma manual. Ante las necesidades de mecanizar el cultivo del arroz la Secretaría de Fomento hizo un intento por impulsar la mecanización poniendo a disposición de los productores maquinaria novedosa para la época que se importó de Estados Unidos y Europa; no obstante, el inicio de esta iniciativa fue cortada por la Primera Guerra Mundial y el proceso de mecanización se retrasó hasta después de la década de los treinta cuando ingresó un grupo importante de tractores. La mecanización del cultivo del arroz y caña de azúcar, fue un proceso lento, debido a una serie de dificultades como:

- el costo de los equipos era poco accesible para los productores,
- las áreas de cultivo no eran las más adecuadas para un uso eficiente del equipo mecánico, pues se ubicaban en el Valle Central y alrededores donde la topografía era quebrada,
- las zonas planas aptas para el cultivo (Guanacaste y Puntarenas) no disponían de servicios y vías de comunicación adecuadas que permitieran la comunicación con el Valle Central, hasta la década de los cincuenta

En la década de los cuarenta el estado participó de forma más activa en los procesos de mecanización mediante las Juntas de Crédito. El Consejo Nacional de Producción inició un plan mixto, en el cual se realizaba la reparación, limpieza y habilitación del terreno para el cultivo con maquinaria de la institución o esta daba el respaldo al agricultor para que adquiriera un crédito que le permitiera comprar la maquinaria (León y Arroyo, 2012a: 87).

El programa de mecanización del cultivo del arroz por parte del Consejo Nacional de Producción se inició en 1944, cuando adquirió cuatro tractores con sus implementos (arados, rastras de discos y cultivadoras), para brindar el servicio de acondicionamiento de terrenos en las zonas que se consideraban adecuadas para el cultivo de arroz, frijoles y caña de azúcar. El equipo de este programa se incrementó con la compra de diez

tractores más, cinco sembradoras, dos cosechadoras y otras máquinas e implementos livianos (Barboza y Aguilar 1982). Sin embargo el uso de este equipo se concentró en el Valle Central por lo que su aporte durante los años cuarenta a la mecanización fue modesto.

El programa de mecanización del Consejo Nacional de Producción se intensificó en 1948, cuando se lanzó el Plan Mixto de Emergencia para la producción de arroz y maíz, el cual se enfocó a expandir las siembras de esos granos en el Pacífico Norte región que estaba próxima a comunicarse vía terrestre con el Valle Central con la construcción de la carretera Interamericana.

Posterior a 1950 en el proceso de mecanización de arroz y caña de azúcar la empresa privada jugó un papel muy importante, mediante la importación y distribución de maquinaria. Matra impulsó la siembra mecanizada de arroz en las fincas de sus propietarios y esta tecnología se difundió hacia fincas vecinas, así como hacia otros cultivos.

El desplazamiento de la caña de azúcar y el arroz hacia zonas planas en el Pacífico Norte, Central y Sur, también facilitó el proceso de mecanización, especialmente en la preparación de suelos, pero el transporte de estos productos también se vio beneficiado con el proceso de mecanización, pues las carretas de bueyes fueron sustituidas por tractores y camiones de mayor capacidad que agilizaban el transporte hasta las agroindustrias o ingenios.

El proceso más reciente de mecanización que se ha dado ha sido la cosecha en caña de azúcar, pues las restricciones ambientales para quemar la caña, los problemas de disponibilidad de mano de obra y sus altos costos han incentivado el uso de este tipo de equipos, donde las condiciones topográficas lo permiten; sin embargo, las cosechadoras mecánicas requieren de inversiones importantes que no están al alcance de todos los productores.

Como resumen puede decirse que la tecnología utilizada en la producción de caña de azúcar y arroz requiere cantidades importantes de capital y tiene una ligera tendencia a ahorrar en el factor tierra y mano de obra, pues el uso de la tecnología biológica ha permitido incrementar la producción por unidad de área, mientras que

el uso de tecnologías mecánicas ha reducido los requerimientos de mano de obra.

## **El procesamiento agroindustrial de la caña y el arroz**

Los productos primarios caña y arroz cuya producción y tecnologías fueron descritas anteriormente, no se consumen (excepto en pequeña proporción) en forma directa tal y como se producen en el campo, por lo que necesitan ser transformados; la caña en azúcar y sus derivados y el arroz granza en arroz pilado.

Para transformarlos en bienes para el consumo directo son sometidos a un procesamiento industrial, con el que se agrega valor a esos productos primarios. Sin embargo, entre el arroz y la caña de azúcar, existe una diferencia muy importante en el sentido que mientras los dos productos principales (arroz pilado y azúcar de caña) son ambos de consumo general de la población y contribuyen en forma importante en la alimentación, los subproductos del arroz son relativamente de bajo valor, mientras que en el caso de la caña, los subproductos a menudo exceden el valor del producto primario mismo.

La evolución de los sectores agroindustriales del arroz y la caña se reseña a continuación, enfatizando lo ocurrido a lo largo del siglo XX y en particular en la segunda mitad de este, en relación a indicadores de: a) tamaño de las unidades industriales; b) grado de concentración del proceso industrial; c) grado de integración vertical desde producción primaria hasta la distribución del producto al consumidor.

## **Estructura de la agroindustria del arroz**

Aunque es un cultivo muy extendido y es consumido por cerca de la mitad de la población mundial, la producción en varios países americanos no es competitiva en términos de costos agrícolas con los países productores grandes como los del sudeste asiático y los EEUU<sup>3</sup>. Las industrias de procesamiento de arroz como en

3. Quintero Gutiérrez et al (2011), indican que el precio del arroz en México es hasta el doble del producto importado.

Costa Rica, utilizan tanto de la producción nacional, como de la importación del grano en granza (con cáscara) para abastecer la demanda nacional. En ciertos casos, cuando los importadores no son industriales sino distribuidores directos al consumidor, incluso importan el arroz ya pilado (descascarado y pulido).

**La industria de beneficiado o pilado del arroz.** Igual que el cultivo ha evolucionado en el tiempo, pasando de un número reducido de

molinos medianos hacia 1900, a muchos pequeños y medianos como era la estructura de la industria hacia 1950, para acabar hacia el 2000 con un número reducido de molinos medianos y grandes, como se observa en el Cuadro 4. Es decir, la industria se ha caracterizado por una creciente concentración industrial. La escala de producción de los molinos individuales igualmente ha ido en aumento como se ve en el cuadro.

Cuadro 4  
Número y escala de producción en la agroindustria del arroz

<b>Indicador</b>	<b>1900 ca.</b>	<b>1950 ca.</b>	<b>2000 ca.</b>	<b>Cambio</b>
Número de molinos	8	76	24	-
Materia prima procesada ton	1.260	16.890	215.100	++
Procesamiento promedio ton/año	157	222	896	+++

Respecto a la integración vertical de la agroindustria con la producción agrícola esta ocurre principalmente en el último cuarto del siglo, cuando el Sistema Bancario Nacional reduce sustancialmente el financiamiento a los productores de arroz, que debieron vincularse con los molinos para recibir financiamiento para sus cosechas. Algunos de los molinos además han incursionado en la producción directa de arroz lo que les otorga mayor capacidad de reducir costos al lograr una integración vertical. En todo caso, por medio del financiamiento parcial o total a pequeños medianos y grandes productores, se crean relaciones de dependencia y compromiso del productor respecto a la industria que es destino de su producción (León y Arroyo, 2012b: 78).

**La agroindustria de los derivados del arroz.** Del proceso industrial de descascarar y pulir el arroz quedan como subproductos la semolina o pericarpio que cubre el grano, la llamada “cascarilla” o cáscara externa y finalmente la “puntilla” formada por granos de arroz quebrados o manchados. Estos subproductos son utilizados en la industria de alimentos para animales como fuente energética, proteica y fibrosa (Vargas, 1995: 32-33), mientras que la cascarilla se utiliza en la generación

de energía calórica en proceso de secado en las plantas de beneficiado del arroz.

### **Estructura de la agroindustria de la caña**

La evolución de la agroindustria de la caña y sus derivados ha sido mucho más compleja que en el arroz, debido a la variedad de subproductos artesanales e industriales que se derivan de la caña. Durante la primera mitad del siglo XX, los principales productos de la caña fueron el azúcar, el dulce y la panela, siendo esta última destinada principalmente a la producción de alcohol etílico por la Fábrica Nacional de Licores.

Desde el siglo XIX un grupo muy numeroso de unidades artesanales (trapiches pequeños) estuvieron involucradas en la producción de dulce y en parte de panela, mientras que solo algunos trapiches más grandes se diversificaron a producir azúcar blanca, invirtiendo en equipo de centrifugación para eliminar los remanentes de miel. A inicios del siglo XX, esta estructura continuaba vigente, pero los trapiches grandes habían evolucionado hasta convertirse en ingenios especializados en producir azúcar blanco. Medio siglo después hacia 1950, subsistían ingenios y trapiches, pero en pocos años la demanda por azúcar desplazó a la demanda de dulce, y los trapiches fueron desapareciendo, excepto en

ciertas zonas apartadas del país, situación que se ha mantenido hasta el presente, aunque debido al resurgimiento de la demanda por azúcar moreno

(dulce), han reaparecido trapiches especializados y con equipo moderno en la última década del siglo.

Cuadro 5  
Número y escala de producción en la agroindustria de la caña

Indicador	1900 ca.	1950 ca.	2000 ca.	Cambio
Número de Trapiches	1.584,00	749	n.d. 1/	- -
Capacidad de procesar ton/día	288,00			
Procesamiento promedio ton/día	0,18			
Número de Ingenios	18,00	21	16	-
Capacidad de procesar ton/día o año	17,00	541.047		
Procesamiento promedio ton/día o año	0,94	25.764		

**Nota:** 1/En 1976 solo quedaban 110 trapiches.

### Principales características comparadas de las dos agroindustrias

Al nivel agroindustrial los dos productos muestran tanto diferencias sustanciales como semejanzas. En el Cuadro 6 resumen estas, destacándose los insumos y productos principales

y subproductos. En el caso de los últimos, es claro que la caña presenta una mayor diversidad y potencial. Las tecnologías de producción son similares, basadas en equipos importados, que por su costo han llevado a establecer economías de escala importantes, resultando en que un número reducido de empresa producen alrededor del 90% de los productos finales.

Cuadro 6  
Características comparadas de las dos agroindustrias

Característica agroindustrial	Caña de azúcar	Arroz
Insumo	3,5 millones de toneladas de caña de azúcar en 50.000 ha.	250.000 toneladas de arroz en granza en unas 60.000 ha.
<b>Producto principal (hacia el 2005)</b>	400 mil toneladas de azúcar blanco + azúcares especiales + azúcar crudo (para exportación)	160 mil toneladas de arroz pilado
	Azúcar líquido para industria alimentaria	
	Alcohol etílico	Semolina (10% del peso)
<b>Subproductos (hacia el 2005)</b>	Alcohol anhidro	Afrecho (semolina + cascarilla) para alimento de animales.
	Dulce (panela)	Puntilla (arroz quebrado)
	Miel final o melaza 140.000 toneladas anuales	

Característica agroindustrial	Caña de azúcar	Arroz
<b>Subproductos potenciales</b>	Ampliar azúcares especiales y azúcar líquido	Aceite a base de semolina
<b>Procesamiento del producto principal</b>	Equipo de extracción de jugo de caña, limpieza, evaporación y centrifugación y almacenaje	Equipo de descascarado (pilado), secado, clasificación y almacenaje
Procesamiento de subproductos	Alcohol etílico por destilación de mieles y elaboración de licores o alcohol de uso industrial.	Afrecho es mezclado con otros materiales para producir raciones animales
	Dulce por extracción de jugo, evaporación, moldeo y almacenaje.	
	Alcohol anhidro, por destilación en grandes unidades industriales, y almacenaje en tanques.	
<b>Fuente energía</b>	Miel derivado del proceso primario, se limpia de impurezas y se guarda en tanques o barriles.	Cascarilla se producían hacia mediados de los años 90, unas 45.000 toneladas
	Gran parte del bagazo que se produce se utiliza para producir electricidad y vapor que se utiliza dentro de los ingenios	
<b>Escala de agroindustria</b>	Grande a mediana en ingenios azucareros	Mediana a grande en molinos de arroz
	Muy grande en alcohol	
<b>Tecnología empleada</b>	Trapiches para dulce de medianos a pequeños	Algunos equipos para secado de arroz fueron fabricados en el país. Los equipos para separar la cáscara y la semolina del grano en los molinos son importados.
	En los ingenios el equipo es en gran parte importado y parte fabricado en el país. Los procesos de producción de azúcar, dulce y alcohol etílico son dominados por técnicos nacionales. La producción de alcohol anhidro se basa en equipo y tecnología de origen brasileño.	
<b>Capacidad tecnológica para desarrollar nuevos subproductos o mejorar los existentes</b>	La industria ha mostrado capacidad de innovar con azúcares especiales, azúcar líquido.	Harina de arroz en sustitución de la de trigo para galletería Arroz precocido
<b>Mejora de empaque y transporte de productos</b>	Bastante innovación por ingenios en azúcar y por LAICA en alcohol para exportación	Ciertas mejoras en empaques ante competencia de arroz importado
<b>Organización industrial</b>	Desde 1949 se fundó la Cámara de Azucareros que reúne a todos los ingenios	En 1994 se formó la Asociación Nacional de Industriales del Sector Arrocerero (ANINSA)

### Instrumentos de política económica y organizaciones públicas y privadas

El desarrollo de las actividades agroindustriales en caña y arroz, han sido un

reflejo de las iniciativas de agricultores y empresarios industriales, que invirtieron su capital y dedicaron sus tierras y mano de obra a ampliar su capacidad de vender estos productos en los mercados. Estas iniciativas

individuales, fueron potenciadas por una serie de políticas del Estado costarricense dirigidas a fomentar el crecimiento económico a lo largo del siglo XX. Para poder llevar adelante dichas políticas, fueron diseñados instrumentos que permitieran hacer operativas a esas políticas. En la sección siguiente se identifican los indicadores principales que se utilizan para medir los efectos de dichas políticas a lo largo del tiempo, así como la duración estimada de esos períodos.

### **Los instrumentos de política en diversos períodos y sus indicadores**

La primera mitad del siglo hasta 1950 fue caracterizada por una fuerte predominancia de la iniciativa privada en las actividades de caña y arroz. Se identifica un cambio en las políticas económicas a partir de 1950 aproximadamente, al asumir el Estado un papel mucho más de protagonista, no tanto en la producción, sino en el estímulo a los empresarios agrícolas e industriales y en la regulación de las actividades económicas. Un exceso en los gastos públicos y alto endeudamiento externo a finales de los setentas, llevaron a una gran crisis fiscal y financiera en 1981-1983, resultando de esto un cambio importante en el papel del Estado en la economía, que en varios sectores como el agrícola y parte del industrial, significó un retiro de los incentivos que antes ofreció el Estado. Después de 1985 muchos agricultores e industriales se ven obligados a variar su forma de producción o incluso salir de producir determinados bienes.

Los tres períodos indicados han sido señalados por diversos analistas como reflejando cada uno una predominancia de enfoques en política económica característicos de las prioridades político-económicas del momento. Así el período extenso de principios de siglo hasta 1950, puede considerarse como la proyección de la economía liberal de finales del siglo XIX, que otorgaba predominancia clara a los intereses económicos particulares; sin embargo, modificada a partir de los años veinte y treinta por una creciente participación del Estado en aspectos reguladores y en inversiones y servicios públicos.

En el período 1950 a 1985 la economía nacional sigue siendo efectivamente privada en su base, pero se ve limitada por un Estado al que se le han asignado poderes de gobierno más amplios de acuerdo con una sociedad moderna y más compleja. Este papel mucho más activo del Estado, ha sido señalado por algunos analistas como un período del “estado intervencionista”, pero el término no es preciso, ya que las actividades públicas se centraron principalmente en mejorar los servicios sociales y la infraestructura, y solo de manera secundaria en actividades relacionadas con actividades económicas. Incluso puede dividirse en dos subperíodos 1950-1965 y 1965-1985, donde es en el segundo de ellos que el Estado tiene mayor intervención en la economía.

En el tercer período, frecuentemente designado como “neoliberal”, la apertura comercial a nuevos mercados y la reducción del Estado, han sido característicos. Sin embargo, los cambios han sido de grado respecto a la participación estatal, no han llevado a su reducción en general.

Estos tres períodos son analizados en la sección siguiente, con base en un conjunto de indicadores para el conjunto de políticas que se pasan a identificar a continuación:

- a. Políticas de protección del mercado interno. Los indicadores más directos son los aranceles de aduanas.
- b. Políticas para organizar los sectores. Los indicadores incluyen instrumentos como crear entes para fomentar y normar los sectores productivos, así como para canalizar el financiamiento de actividades económicas, siguiendo ciertos instrumentos para establecer precios administrados y conceder crédito.
- c. Regulación de las relaciones entre agricultores e industriales, estableciendo normas o reglas de juego entre participantes: agricultores, industriales y el Estado.
- d. Mejoras en las tecnologías de producción. Tanto el sector privado (a nivel de individuos) como el Estado identifican mejoras tecnológicas y promueven su introducción y luego su difusión amplia en todo el país.
- e. Mejora de la infraestructura. Por su cercana relación con los aspectos económicos de la producción, la mejora de medios de

transporte, de suministro de energía y de comunicación a distancia, son instrumentos complementarios.

### Análisis comparativo de instrumentos de políticas en caña de azúcar y arroz

En el Cuadro 7 se presenta una sinopsis de los diversos instrumentos en relación con las áreas de política económica que incidieron en los sectores de caña y arroz, para cada uno de los períodos, que se pueden utilizar como indicadores del crecimiento y desarrollo.

Los indicadores están referidos a:

- Instrumentos para crear condiciones de estímulo a la producción, tales como aranceles a

la importación (proteccionistas); precios de compra al productor fijados administrativamente (no son precios libres); y reparto del precio final entre agricultores e industriales, según normas preestablecidas.

- Instrumentos para la organización del mercado, como la estructura de producción al interno de cada sector; y entes públicos con poderes regulatorios sobre la actividad, donde participan representantes de agricultores e industriales;
- Instrumentos para dar acceso a tecnologías que permitan mayor productividad agrícola e industrial;
- Instrumentos para mejorar la infraestructura;
- Instrumentos para dar acceso a financiamiento y crédito.

Cuadro 7  
Comparación de políticas, instrumentos y organización en arroz y caña

Tipo de Política o instrumento de política	Caña	Arroz
<b>Período antes de 1950</b>		
<b>Área sembrada</b>	El área sembrada de 4.500 ha en 1883 aumentó rápido a 14.000 ha para 1923-27, pero luego solo creció lentamente hasta llegar a 17.600 ha para 1950.	Entre 1883 y 1893, el área en arroz fue de 200 a 300 ha. Tuvo un salto llegando a 2000 a 3000 ha entre 1905 y 1915; y creció a 6.000 a 7.000 ha en los años veinte, y luego se triplicó hasta 23.000 ha en 1950.
<b>Aranceles de protección</b>	1904-1929 Por ley 54 1904 se estableció en 20 céntimos por Kg; por Ley 105 de 1909 se bajó a 10 céntimos por Kg, pero después de 1917 volvió a 20 céntimos. Entre 1929-1939, por Ley 118 a foro bajó a 0,15/kg. Las Leyes de 1904 y 1909 fueron efectivas en aumentar la producción e incluso la exportación. En los treinta la protección no estimuló, necesitando importaciones. P. 180-181. Ley N° 359 de 1940 estableció la Junta de protección a la Agricultura Cañera. Por Art. 19 se estableció fuerte aforo de 0,30/kg proteccionista. P. 184	El arancel de 1885 fijó un aforo alto al arroz en 0,28 /kg; pero en 1893 se bajó a solo 0,08/kg, manteniéndose bajo hasta 1922 cuando se duplicó a 0,16/Kg. La Ley N° 53 de 1932, llevó a elevarlo en 4 años, pasando de 0,28 a 0,34, bajo una política claramente proteccionista, Sáenz y Merz (1932). Estos cambios se dieron como parte de un plan de estimular la producción de granos (desde 1930 se había aumentado los aforos a maíz y frijol).
<b>Organización del mercado</b>	Ley 359 de 1940 estableció (por 10 años) la Junta de la Caña para regular el mercado interno y la exportación potencial. Estructura tripartita Estado, industriales y Productores. Por los artículos 17 y 18 se establece precio mínimo de compra de caña al productor a cargo del gobierno. Grandes dificultades debido a la falta de recursos hasta que a) BNCR autorizó un crédito basado en prendas sobre azúcar almacenado y b) se rompió control de Niehaus con expropiación en 1943, surgiendo luego Coopevictoria. P. 185-186.	La producción de granos era llevada a cabo en la mayoría de fincas como cultivos de pan llevar; es decir no había especialización en producción de granos. Los excedentes de fincas se vendían en mercados locales; y el arroz importado se vendía en los almacenes de las ciudades. El pilado del arroz se hacía manual o con pequeñas máquinas. Hacia 1950 se reportaban unos 76 “beneficios de arroz” (ocupaban unas 250 personas) un 85% de ellos pequeños. DGEC, I Censo Comercial-Industrial 1952. a comercialización estaba a cargo del sector privado. En 1943 durante la II Guerra el ente anterior al CNP comenzó a regular precios y comprar arroz (en cantidades bajas -4%).

Tipo de Política o instrumento de política	Caña	Arroz
<b>Mejoras en las tecnologías</b>	CNA comenzó mejoras de variedades desde 1929. A finales de los años 30, el CNA distribuyó ampliamente semilla de variedades mejoradas a los productores para su difusión. Por la Ley de 1940, se pasó al IDC, pero no fue hasta 1945 que se dieron recursos al MAI para I y D en caña. P.190. La iniciativa privada (productores e ingenios) fue la que dio origen a la mayoría de cambios tecnológicos agrícolas e industriales.	El CNA realizó introducción de variedades de los EEUU en 1936 y luego en 1945 el MAI hizo otra introducción de variedades del mismo origen. Las mejoras en los cultivos fueron principalmente por acción de los particulares.
<b>1950-1965</b>		
<b>Protección arancelaria</b>	Por la Ley de la Junta de 1940, el arancel era de 30% y esto rigió hasta la Ley de LAICA de 1965.	En 1964 se estableció el CAUCA El Protocolo de Limón (1965) unificó los impuestos a granos de Centroamérica, pero barreras no arancelarias evitaron que se realizara comercio regional en gran escala. Los aforos externos sin embargo, se mantuvieron en un 30%. P. 119.
<b>Política de precios (General para después de 1950)</b>	Se dio una política de precios altos por el Estado que estimuló la producción de caña en los cincuentas y con la apertura de la cuota de EEUU, esto se mantuvo en los sesentas y setentas y hasta 1981-83 cuando cayeron. p. 195. Los precios al consumidor a precios constantes fueron a la baja durante las décadas de 1950, 1950 y hasta mediados de la de 1970, pasando de ¢2,3/kilo hasta ¢1,7/kilo; luego fue en fuerte aumento de 1975 a 1983, al llegar a ¢4/kilo. De 1983 a 1991 bajó hasta ¢2,5/kilo, pero durante los años noventa promedió unos ¢3/kilo. (ver gráfico).	A la intervención del CNP a mediados de los 40's le siguió una política de precios de sustentación a productores de arroz que estimularon la producción en los 50's y 60's, pero el salto mayor de precios administrados fue en 1974-75 cuando se duplicaron. p. 103-104. Los precios al consumidor a precios constantes muestran una tendencia a bajar en el largo plazo: de ¢8 a 10 por Kg en los años cuarenta y cincuenta a ¢ 4 o menos en los años setentas; se mantuvo en ¢ 4 en los ochentas y a finales de los noventas bajó a ¢3 por kg. p. 57. (ver gráfico).
<b>Organización del sector y del mercado</b>	Prórroga de la Junta bajo convenio con privados, permitió después de 1953 y hasta 1965 centralizar la venta del azúcar en la Junta. P. 189-190.	En la producción de arroz entre 1950 y 1965 (aprox.) aumentó el número de productores de 11.500 a 18.800. P. 43-44. Estos no formaron ningún tipo de organización para manejo del producto, dependiendo del Estado a través del CNP para regular el mercado.
<b>Regulación de la participación económica de productores e industriales</b>	Desde la Ley de 1940 se estableció una participación mínima, que pasó de 50% del precio final en 1940 a 54% en 1951, a 57% en 1965 p. 195-196.	En los granos en general, pero particularmente en arroz, el CNP por su estatuto fijó precios de compra al productor y adquirió aquella parte de la cosecha que los molinos privados no comprarán.
<b>Tecnología</b>	1950+ MAI re-estructurado inicia investigaciones agronómicas y en 1952 se crea la Sección de Caña, trabajando en variedades y fertilización. P. 190.	1950 + MAI establece una sección de arroz. Se prueban y luego difunden variedades provenientes de Surinam por su mejor adaptabilidad a condiciones locales. P. 71
<b>Infraestructura</b>	La Ley N° 359 de 1940 de la Junta de la Caña creó un impuesto dirigido a financiar por la Junta mejoras en caminos y otra infraestructura cercana a ingenios. p. 203. Poco se hizo por esta pero las inversiones del Estado en carreteras fue muy importante para abrir nuevas zonas a la caña, en particular el Pacífico Norte y Central.	Las inversiones en carreteras en la región del Pacífico Norte y Central favorecieron el desarrollo de nuevas zonas arroceras, abandonándose prácticamente la Región Central como productora comercial (a excepción de Santa Ana). El CNP fue actor destacado al establecer puntos donde comparaba los granos y en algunos de estos también piladoras y almacenes para los granos.

Tipo de Política o instrumento de política	Caña	Arroz
<b>1965-1985</b>		
<b>Organización del sector y del mercado</b>	<p>Por Ley N° 3579 de 1965 se estableció LAICA, corporación de derecho público en lugar de la Junta de la Caña. P.191. Por Ley 4856 de 1971 de reforma a LAICA se declaró de interés público en mantenimiento del pequeño y mediano cañero. P.192. También se reduce participación estatal de 1/3 a 1/4 de la Junta Directiva. Se establece un precio (adelanto) antes de la zafra y se liquida este al final del año agrícola. Se establecen dos formas de fijación de precio. Por Art. 46 se establece por 1ª vez relación entre precio y calidad del azúcar. P.188. La tendencia a concentrar la producción en el Pacífico continuó en el período, reduciéndose las siembras en la región Central. Para 1980 la Pacífico Norte era la principal región productora y su predominio se amplió hasta el presente p.65. El Estado estimuló este proceso estableciendo el Ingenio CATSA (a través de CODESA) a mediados de los setenta en el Pacífico Norte. p.66-67.</p>	<p>Hasta 1974-75, la organización del sector arrocero tuvo poco cambio, excepto que el CNP adquirió porcentajes mayores de arroz (de 10 a 40%). P. 114-115. Con el Plan Nacional de Granos Básicos de 1975, el CNP asumió un papel directo más intervencionista. P. 114-116. La política de compras llevó a que en 1976-1978 el CNP adquiriera entre 80-90% del arroz. Las políticas de crédito (80-95% para arroceros medianos y grandes, P. 107) y seguros de cosecha (en granos el 90 a 95% fue para arroz, p.110) fueron expansivas, y los arroceros hicieron uso de ambas para ampliar los cultivos hasta unas 80.000 ha a inicios de los ochenta.</p>
<b>Organizaciones privadas</b>	<p>El sector privado fortalece su organización: La Cámara de Azucareros (1949) incluye a todos los ingenios. Las cámaras de productores que eran 2 en 1965 aumentaron a 6 para el 2000. p. 193.</p>	<p>Las políticas de estímulo incluidas en el Plan Nacional de Granos Básicos, generaron cierto conflicto entre los entes estatales y los productores, especialmente los arroceros, respecto a precios, crédito, seguros, cuando por motivos de pérdidas el CNP y el INS redujeron cobertura. La Cámara Nacional de Granos Básicos se formó en 1976 para coordinar por primera vez la acción de los arroceros. p.112-113.</p>
<b>Regulación de la participación económica de productores e industriales</b>	<p>Esta política se mantuvo e incluso se amplió el porcentaje al agricultor, que pasó a 59% por Ley N° 4856 y luego a 62% por Ley N° 7818 de 1998.</p>	<p>No existió ninguna disposición para regular las relaciones entre productores e industriales.</p>
<b>Tecnología</b>	<p>La Ley N° 3579 asignó por 1ª vez a LAICA, la función de realizar estudios técnicos para mejoramiento de la agricultura cañera y mayor eficiencia industrial. P.191. Paradójicamente, se redujeron los fondos asignados al MAG para ello. Entre 1965 y 1980, el Depto. Técnico de LAICA solo dio asistencia técnica a productores pero no de forma sistemática. P.193. La mayor parte de la investigación hasta 1982 la realizaron el MAG (con algún apoyo de LAICA) y las Cámaras de Productores. P.210. En 1982, ante problemas de enfermedades de la caña LAICA crea la Dirección de Investigación de Caña (DIECA), que se encarga de la I y D con apoyo del MAG hasta 1995 y desde esa fecha de manera autónoma con recursos de la propia LAICA. La producción de investigación en variedades nuevas y otras tecnologías aumentó significativamente después de 1995.</p>	<p>El número de fincas arroceras no aumentó después de 1965, sino más bien disminuyó de 18.800 en ese año a 16.000 para 1985. Esto ocurrió por una pérdida de importancia en las fincas menores de 50 ha. P. 43. La tecnología difundida basada en la mecanización, alto uso de variedades que requieren agroquímicos y la mayor productividad del arroz anegado, técnica que requiere de grandes inversiones, contribuyó a concentrar la producción en productores de mayor escala.</p>

Tipo de Política o instrumento de política	Caña	Arroz
<b>Financiamiento y crédito</b>	<p>La Ley por 1ª vez incluyó normas generales (artículo 40) para orientar la política crediticia del SBN en apoyo a la caña. Incluyó una contribución obligatoria de ¢0,25 por cada quintal de azúcar para financiar a LAICA. P. 191</p> <p>A partir de 1965 y la Ley N° 3579, y luego con la Ley N° 4856 de 1971 el SBN juega papel muy importante financiando a los ingenios para que estos a su vez financien a los productores. P. 205.</p>	<p>El crédito al arroz continuó como el más importante para los granos básicos y entre 1970 y 1978 se multiplicó el monto por 10 veces, siendo un indicador de la importancia que el SBN asignó al cultivo. En 1984 se llegó al máximo de área de arroz con crédito del SBN (79.000 ha). P.122.</p>
<b>Infraestructura</b>	<p>Con la Ley N° 3579 de 1965, la obligación de dotar de infraestructura vial a zonas cañeras pasó al Gobierno Central y a las Municipalidades. LAICA construyó con sus recursos la Terminal a Granel de Punta Morales (1975), así como grandes bodegas para almacenar azúcar en los principales centros de consumo. P.203</p>	<p>Las plantas arroceras privadas fueron complementadas por plantas y almacenes del CNP que aumentaron su capacidad e incluso se ubicaron en la región Pacífico Sur; en ciertos años de los setentas el CNP debió alquilar plantas privadas, cuando llegó a comprar 80-90% de la producción.</p>
<b>1985-2005</b>		
<b>Aranceles</b>	<p>Se mantuvo un arancel de 35% a las importaciones.</p>	
<b>Organización del sector y del mercado</b>	<p>Con la Ley orgánica de la industria de la Caña de Azúcar N° 7818 de 1998, no solo regula la producción de azúcar y dulce, además de la de alcohol y mieles. P.190; sino también fortalece y consolida la estructura institucional del sector. Divide a LAICA en dos divisiones: una Corporativa regida por derecho público; y otra de Comercialización bajo derecho privado. Se separan así funciones de política y fiscalización de las comerciales. P. 190-191. Se forma una Junta Directiva Corporativa con la misma estructura de la ley anterior (2 Estado, 3 productores, 3 industriales) y un Consejo de Comercialización (2 productores y 4 industriales). Se establece una Cuota Nacional de Azúcar (incluyendo la de exportación) con cualquier producción extra considerada “extracuota” que los ingenios pueden vender.</p> <p>La estructura de producción de la caña continuó el proceso de cambio de zonas productoras, reduciéndose en 2/3 el número de productores en la Región Central. El número de productores de caña descendió de 7.700 hacia 1985 a menos de 4.500 en 1992, sufriendo fuertes altibajos en la década de 1990, hasta volver a aumentar hasta 10.000 “entregadores” en 2008). P. 46-47.</p>	<p>En 1985 dentro de la política más amplia de reducción de la intervención estatal se eliminó la fijación de precios mínimos y de adquisición de cosecha por el CNP y se estableció la Oficina Nacional del Arroz, independizando del CNP, la función de apoyo al sector arrocerero. P.118. Sin embargo, la Oficina no recibió los recursos necesarios para cumplir su mandato. P.121. Sin embargo, en cuanto al precio del arroz este continuó siendo regulado por el Estado, caso único entre los productos agrícolas de amplio consumo (La exención se da dentro de lo establecido en 1995 en la Ley ° 7472 de Defensa del Consumidor). P. 8 y 135. Los cambios en las políticas de apoyo estatales fueron factor importante en que se redujera drásticamente el número de fincas productoras de arroz de 16,000 en 1985 a apenas 1.000 para el 2000. P. 44. En 2002 por Ley 8285 se estableció la Corporación Arrocerera Nacional (CONARROZ). Esta se encarga de hacer por sí mismo o con el CNP las importaciones de arroz, y luego las distribuye entre las agroindustrias. P. 8-9.</p>

Tipo de Política o instrumento de política	Caña	Arroz
<b>Financiamiento y crédito</b>	A pesar del papel importante del crédito del SBN a caña, desde el 2000 este ha tendido a bajar en términos reales aunque la producción ha continuado en aumento. Además del SBN, los ingenios han buscado financiamiento adicional de bancos del exterior, lo que explicaría la baja. P. 208.	La política de crédito varió reduciéndose el financiamiento al arroz, que aunado a los cambios en cuanto precios y garantías, llevó a una contracción del área cultivada que para 1995 había bajado a unas 44.000 ha, y el área financiada bajó de 89% en 1984 a 13% en 1996, situación que no cambió en la década de 2000. P. 122-123. Las industrias procesadoras y las cadenas de comercialización asumieron el financiamiento principal, pero con menos recursos. El sector privado no agrícola se convirtió en el "motor" de la agricultura del arroz. P. 125.
<b>Tecnología</b>	DIECA se fortaleció y aumentó su impacto en la producción agrícola e industrial de la caña.	La capacidad de oferta de tecnología fue disminuyendo a partir de 1985, cuando el MAG comenzó a ser desmantelado. P. 138. Los pequeños productores (reducidos drásticamente en número) continuaron recibiendo alguna asistencia del MAG, CNP e IDA; mientras que los medianos y grandes pasaron a ser asistidos por servicios privados. P. 120.

## Resultados del análisis comparativo

### Generales

1. Las dos actividades comprenden tanto fases agrícolas como industriales que han tenido un peso relevante en la economía.
2. En la fase agrícola en su conjunto contribuyen actualmente con más de un 5% del PIB agropecuario
3. En la fase industrial, los ingenios azucareros entre 1960 y 1973 contribuyeron con entre 3,5 y 5% del PIB industrial. Este % actualmente ha disminuido. No se cuenta con estimaciones del aporte de la industria arrocera.
4. En términos de empleo generado, la actividad azucarera mantuvo entre 1980 y 2005 un nivel de empleo cercano a 20.000 puestos en la agricultura y otros 2.000 en la industria. Se estima que la actividad arrocera (con alto uso de maquinaria) utilizó unos 10.000 puestos en la fase agrícola en esta última década. Generarían cerca de un 12% del empleo agrícola total.

5. Las dos actividades entre 1999 y 2008 ocupaban aproximadamente la misma área (50-60.000 ha.) y mostraban considerable traslape en cuanto a las áreas geográficas o regiones donde se cultivan (especialmente en el Pacífico Norte).
6. Ambas actividades mostraron un cambio importante en los productos y mercados, en las estructuras productivas, en el uso de factores económicos, en tecnología, en la forma de organización, logran adaptarse de diferente manera a los cambios ocurridos en el modelo económico predominante.
7. En la fase agrícola los cambios fueron más profundos en el arroz, mientras que en la fase industrial, lo fueron en caña.

### En estructura productiva agrícola

8. En el arroz se pasó durante la segunda mitad del siglo XX de una forma de producción de reducida escala y bajo uso de tecnología moderna, a una forma de producción altamente mecanizada, causando un cambio profundo en la estructura productiva, que paso

de estar formada por varios miles de pequeños productores campesinos, a una estructura en la que participan apenas mil productores, donde los medianos y grandes, concentran una parte importante de la producción.

9. En caña de azúcar, desde inicios del siglo XX comenzaron a acentuarse las diferencias entre una forma campesina de producción dirigida a la elaboración de dulce, y una forma capitalista de producción de azúcar blanco. En la segunda mitad del siglo, cambios en las preferencias de los consumidores por el azúcar blanco, llevaron por una parte a la disminución casi total de los cañeros tradicionales y de los trapiches de dulce, y a una creciente diferenciación en la ubicación y escala de los ingenios. Mientras que en 1950 la región Central era la predominante en caña, 50 años después las principales áreas cañeras se ubicaron en el Pacífico Norte y Central; múltiples ingenios pequeños y medianos ubicados en la región Central fueron cediendo en importancia a unos pocos ingenios grandes en el Pacífico. Aunque como en el caso del arroz ocurrió una disminución en el número de productores, en caña la reducción fue menor y todavía al finalizar el siglo XX, los pequeños productores han logrado mantenerse en el mercado azucarero.

### En tecnología agrícola

10. Al analizar los cambios tecnológicos que se han presentado en la producción de arroz y caña de azúcar, se debe resaltar que estos se enfocaron a incrementar los rendimientos por hectárea y reducir los requerimientos de mano de obra.
11. Desde el punto de vista de la tecnología biológica en ambos cultivos se destaca la introducción de nuevas variedades que se adaptaron mejor a las nuevas zonas de cultivo, permitiendo aumentar los rendimientos y la resistencia a algunas enfermedades. En caña de azúcar el cambio de variedades también permitió obtener un proceso de madurez más uniforme, lo cual ayudó a modificar el proceso del cosecha, pasando del entresaque a la zafra total, con la cual se redujeron los requerimientos de mano de obra.
12. El uso de tecnología química en ambos cultivos era prácticamente inexistente; sin embargo, poco a poco el uso de fertilizantes químicos se fue introduciendo hasta el punto que su uso se generalizó en los sistemas de producción. La aplicación de herbicidas en arroz y caña de azúcar fueron clave para propiciar la expansión de los cultivos, pues los requerimientos de mano de obra para el control de malezas eran una limitante.
13. En tecnología agronómica el uso del riego se resalta como un aspecto clave en ambos cultivos. En arroz permitió obtener dos cosechas al año e incrementar los rendimientos, mientras que en caña de azúcar facilitó una expansión del área sembrada y facilitó controlar el proceso de maduración de los cañales.
14. El desplazamiento de ambos cultivos hacia zonas con topografía plana facilitó el proceso de mecanización, el cual en sus etapas iniciales fue impulsado por el Estado, pero posteriormente la empresa privada fue la encargada de fomentar el uso de esta tecnología. El uso de equipos mecánicos disminuyó los requerimientos de mano de obra en las labores de cultivo, y facilitó las labores de transporte de los productos primarios (arroz en granza y caña de azúcar) a las agroindustrias e ingenios. A pesar de los beneficios que trajo el uso de tecnologías mecánicas en ambos cultivos se debe indicar que estas tenían un alto costo y su acceso fue limitado a ciertos grupos.

### En agroindustrialización

15. Es en la fase de procesamiento industrial en la que se generan las mayores diferencias entre las actividades productivas arroceras y cañeras. En el caso de la segunda, se derivan varios subproductos además del azúcar blanco, algunos tan importantes en valor como el propio azúcar, como el alcohol, biocombustibles, mieles, etc. que son insumos para todo un conjunto de ramas industriales como la alimentaria, la química, etc. En el arroz, el procesamiento es más simple y el arroz

pilado es por mucho el producto principal. Ambos aportan subproductos utilizados para la industria de alimentos de animales así como para generación de energía, siendo la caña de nuevo la más relevante.

16. Las tecnologías en las dos ramas industriales son importadas, incorporados en los equipos y máquinas, con poco aporte nacional en equipo, aunque sí en conocimiento de procesos.
17. La modernización de los procesos industriales en ambas actividades han llevado a un fuerte aumento en la escala de producción promedio de las empresas y también a una alta concentración de la producción, de manera que una decena de empresas en arroz producen el 90% de la producción; mientras que en caña las diez empresas mayores producen el 91% del azúcar.

### **En políticas, instrumentos y organización**

18. El proceso de modernización agrícola industrial en arroz y caña han sido acompañados de cambios importantes en la estructura de producción, siendo más notable en el caso del arroz, donde después de 25 años de reestructuración impuesta por las políticas macroeconómicas, solo han quedado mil productores. La re-estructuración en el caso de la caña fue también profunda, pero la existencia de un ente regulador de las relaciones entre agricultores e industriales desde 1940, significó que se establecieron reglas de juego que buscaban un equilibrio en cuanto a poder económico y político en el sector. Con la Junta de la Caña y luego con LAICA se asignaron cuotas de poder de decisión y de distribución del precio final que en general perduraron durante siete décadas y permitieron que los productores medianos y pequeños progresaran, aunque no en la misma medida que las grandes empresas, que además están integradas verticalmente. El sector privado se organizó en caña desde la década de 1950 y ha establecido seis cámaras regionales.
19. A diferencia de la caña, en arroz solo se llegó a establecer un ente (OfiArroz) con recursos y poder muy limitado en la década de 1980, el cual fue sustituido por otro en el 2002 (CONARROZ). Los productores de arroz solo se organizaron a mediados de la década de 1970, y su única organización careció del tipo de servicios que desarrollaron las cámaras de cañeros.
20. A pesar de las diferentes estructuras organizacionales en ambos cultivos, la capacidad de incidir en las decisiones sobre política económica que los afecta, han sido muy significativa, permitiéndoles conservar un sector protegido durante un largo período y cuando se ha intentado cercenarles subsidios y otras prerrogativas, han logrado defenderse con relativo éxito.
21. Los consumidores de los dos productos han debido pagar precios altos relativos a los de muchos otros países. En el caso de la caña, ese precio en términos reales fue disminuyendo hasta mediados de los años setenta y luego ha aumentar; en el arroz, fue disminuyendo el precio real hasta 1980 aproximadamente, pero luego subió fuertemente antes de iniciar una nueva etapa de disminución hasta el presente. Esto ha sucedido estando presente en ambos casos un sistema de precios administrados por el Estado.
22. Ambos productos recibieron al inicio de la segunda mitad del siglo XX, un fuerte apoyo Estatal a través de servicios de crédito del SBN y de asesoría técnica del MAG. Sin embargo, a pesar de que estos apoyos se recortaron drásticamente en las décadas del ochenta y noventa, las actividades lograron continuar y en el caso de la caña de expandir sus áreas de siembra y la producción. El sector privado tuvo éxito en suplir las carencias de servicios estatales en arroz; mientras que en caña la DIECA entidad adscrita a LAICA continuó dando servicios técnicos, mientras que los ingenios lograron obtener fuentes de financiamiento alternas al Sistema Bancario Nacional.
23. Se puede plantear como hipótesis de que en aquellos productos en los cuales se ha logrado introducir formas de producción más rentables, la simbiosis entre sector privado y Estado puede conducir a una situación en que la eficiencia productiva lograda es adecuada

para que la actividad se mantenga (arroz) o incluso crezca (caña), alcanzando apoyo político y legitimando a la organización reguladora y a las organizaciones privadas ante los ojos de los productores e industriales. Esto a pesar de que la productividad es menor en Costa Rica a la de países con condiciones mejores de producción. Se alcanza así una situación de un “segundo mejor”, que es aceptada debido a que la búsqueda de una solución óptima tipo “ventajas comparativas” tiene un costo social y político mayor que el presunto beneficio económico a obtener.

24. Este resultado de “segundo mejor” no es considerado satisfactorio por algunos analistas económicos, pero hasta que se encuentren usos alternativos a los recursos agrícolas empleados en caña y arroz, que puedan generar un ingreso y empleo estables como los de estos, dichas actividades continuarán agregando valor a la producción nacional. Incluso cambios de condiciones en el mediano plazo –el aumento en el costo de alimentos o en combustibles fósiles– pueden cambiar las relaciones económicas actuales y hacer más rentables a los dos productos a futuro.

### Referencias bibliográficas

- Barboza C, Aguilar J (1982). Desarrollo Tecnológico en el Cultivo del Arroz, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
- Cortés, G (1994). Atlas agropecuario de Costa Rica. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
- FAO (1950), Yearbook of Food and Agricultural Statistics, 1949, p. 49-50.
- Flores, J. (2007). Agrocadena de la caña de azúcar para la producción de dulce. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Regional Central Sur. Puriscal.
- León, Jorge y Arroyo Blanco, Nelson (2012a), *Producción, tecnología y comercialización del arroz en Costa Rica 1950-2005*.
- León, Jorge y Arroyo Blanco, Nelson (2012a), *Desarrollo histórico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en el siglo XX: aspectos económicos, institucionales y tecnológicos*.
- Quintero Gutiérrez, Adrián, et al (2011), “Propiedades funcionales del salvado de arroz (revisión bibliográfica)”, en: Hypatia (México). <http://hypatia.morelos.gob.mx>.
- Vargas, Emilio (1995), “Valor nutritivo de los subproductos del arroz en Costa Rica”, en: Revista Nutrición Animal Tropical, N° 2 año 1995. pp. 31-50.