



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona
Noroccidental del Caribe Colombiano



Documento de trabajo
CULTIVOS AGRÍCOLAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CÓRDOBA-SUCRE,
COLOMBIA: TENDENCIAS, DESCOMPOSICIÓN Y PRODUCCIÓN PER CÁPITA,
1976-2017.

En recuerdo de Alonso Benjamín

Omar Castillo Nuñez, Econ.-profesor
Edinson Oyola Noya, Ing.- agrónomo

RESUMEN

Se examina la evolución de la producción de 19 cultivos agrícolas en los Departamentos de Córdoba y Sucre, Colombia, durante el período 1976-2017. Para ello se identificó la tendencia extrayéndola mediante el filtro de Hodrick - Prescott lo cual permitió periodizar su evolución descomponiéndola en un efecto-área y un efecto- rendimiento. Los cultivos cuya producción aumentó fueron frijol cabecita negra, maíz, arroz, cacao, caña de panela, ñame, palma africana, plátano, yuca, papaya, mango y patilla. El comportamiento del frijol, cacao y papaya pueden considerarse como casos de producción exitosos pues la principal fuente de crecimiento de la producción provino del efecto- rendimiento.

Aunque en conjunto la producción física creció en valor absoluto, una expresión relativa de esta, medida como el crecimiento con respecto a la población total, dejó ver una reducción de la producción per-cápita en los últimos 12 años. Esta nueva realidad se presenta después de 20 años de proveer alimentos y materias primas de forma suficiente a la economía doméstica y exportar excedentes. Sin duda esta situación plantea retos de política pública en cuanto a las acciones para crecer aumentando el área y/o incrementando los rendimientos físicos.

1. Introducción

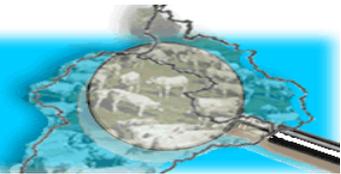
La estadística agraria disponible sobre el Departamento de Córdoba y de Sucre, Colombia, durante el período 1976-2017 da cuenta del crecimiento de la producción física de los cultivos, del área cosechada y de los rendimientos físicos de la tierra. De hecho, durante esos 42 años, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR (1985,2017), la producción de cultivos transitorios – en los que incluye algodón-semilla, ajonjolí, arroz, frijol, maíz y sorgo -, pasó de 169 mil toneladas a 281 mil. En cultivos permanentes – cacao, caña panelera, coco, ñame, palma africana, plátano, tabaco, y yuca-, pasó de 439 mil a 666 mil. En frutas y hortalizas, como Berenjena, mango, maracuyá, papaya, y patilla, durante el periodo 2003-2017 creció de 71 mil a 130 mil. En conjunto, por lo tanto, creció de 608 mil a 1,8 millones de toneladas, aproximadamente.

En el Departamento de Sucre – durante el mismo período e iguales cultivos-, la producción de transitorios aumentó de 246 mil a 428 mil; en permanentes, de 136 mil a 225 mil; en frutas



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



y hortalizas, de 6 mil a 14 mil. En conjunto, la producción de cultivos pasó de 246 mil toneladas a 428 mil (MADR, ibidem). En consecuencia, tal información indica que en esta subregión del noroccidente del caribe colombiano la producción ha crecido desde 854 mil toneladas a 1 millón 506 mil toneladas físicas, esto es, se multiplicó por 1,8 veces.

Por otro lado, la población total durante el período intercensal 1973-2018 pasó de 744 mil a 1,8 millones de habitantes en Córdoba, aproximadamente; en Sucre, de 412 mil a 905 mil. En conjunto, por ende, aumentó de 1,2 millones a 2, 7 millones de habitantes en estos dos Departamentos (DANE, varios años)

Estas evidencias empíricas plantean inquietudes locales de investigación, ¿qué tendencia ha seguido la producción de los distintos cultivos? ¿cuál ha sido la fuente de crecimiento de la producción? ¿ha crecido ésta a la par con el crecimiento de la población?

El presente documento de trabajo busca identificar la tendencia seguida por 18 cultivos agrícolas en la subregión Córdoba-Sucre durante el período 1976-2017; determinar cuánto ha contribuido la expansión del área y de los rendimientos físicos al crecimiento de la producción, y medir si el crecimiento de la producción ha crecido parejo al de la población. Sus resultados aportan evidencia empírica de manera indirecta sobre la contribución de la agricultura al desarrollo económico local mediante la provisión de alimentos y materias primas agrarias al tiempo que la población crece. De manera también indirecta, refleja los efectos de la adopción tecnológica como factor necesario para el aumento de la producción agrícola en el largo plazo, por la vía de la mejora en el rendimiento físico de la tierra. Además, coadyuva al avance de un diagnóstico más elaborado sobre la evolución de largo plazo de la producción de los cultivos de mayor peso en la estructura de la producción agrícola de la subregión.

En lo que sigue a esta introducción, este documento da cuenta de elementos teóricos, la metodología y los resultados, las conclusiones y algunas recomendaciones

2. Elementos de teoría

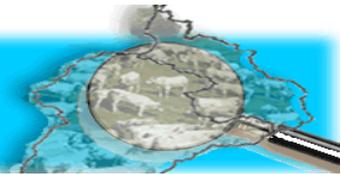
2.1. Componentes de una serie de tiempo

Desde Jevons (1884) y Pearson (1919), en la literatura estadística sobre el análisis económico de series de tiempo es una práctica común clasificar los movimientos que las caracterizan en cuatro: la tendencia, el ciclo, la estacionalidad y el componente aleatorio o irregular. En



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



símbolos,

$$s_t = T_t + C_t + E_t + I_t \quad (1)$$

s = es el valor de un dato cualquiera en la serie en un momento t .

T = Una tendencia. Esta describe el movimiento de largo plazo en la media de la serie de tiempo. En el caso de la producción, el área y el rendimiento es el elemento del crecimiento.

C = El ciclo. Son las desviaciones recurrentes respecto a la tendencia con una duración variable superior a un año.

E = La estacionalidad. Es un movimiento, también recurrente, con duración más o menos fija e inferior a un año. A menudo se consideran como mero “ruido” en las series, que conviene eliminar y olvidar cuanto antes.

I = Los movimientos irregulares. Esos juntan simultáneamente fluctuaciones aleatorias o sistemáticas; también los cambios estructurales, de manera discontinua y no estocástica. Por ejemplo, la representación: $I_t = 0,7I_{t-1} + \varepsilon_t$, indica que la perturbación irregular en t es el 70% de la perturbación irregular del período anterior más un término de error ε_t .

La tendencia, el ciclo y la estacionalidad son función del tiempo; el término irregular es función de sus valores retardados y de la variable estocástica ε_t .

En este documento interesa descomponer las series de producción en un componente de tendencia, secular, permanente, asociado a factores como acumulación de capital y el crecimiento demográfico; y en un componente cíclico, temporal, estacionario, asociado a valores monetarios, como el precio, y a factores climáticos como las lluvias.

2.2. Producción, ingreso económico y productividad

El ingreso económico de los productores agrícolas, que es una medida del bienestar económico de los mismos, está asociado a la producción física. Es el resultado de multiplicar el precio de un producto en el mercado por las cantidades producidas y vendidas. Esto es:

$$I_i = P_i \times Q_i \quad (1)$$

I = el ingreso en unidades monetarias obtenido por la venta del producto i ; $i=1,2,3,\dots, n$

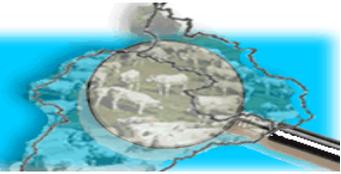
P = el precio del producto i en el mercado, medido en unidad monetaria por unidad física del producto.

Q = la cantidad del producto i vendido, en unidades físicas.



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



A su vez la cantidad de producto, Q , depende de la cantidad utilizada de insumos, X , multiplicado por la productividad total de los insumos. De esta manera:

$$Q_i = X_i \times PFT_i \quad (2)$$

X = las cantidades físicas de insumos i utilizados.

PFT = la productividad total de los insumos

De esas dos expresiones cuantitativas se deduce que el ingreso económico de los productores agrarios depende del precio del producto, la cantidad de insumos o factores utilizados y de la productividad de estos. En particular, de la igualdad (2) se deduce que el incremento en la producción de un producto i cualquiera puede darse por dos vías:

Una, por la vía del crecimiento en la cantidad de insumos usados, incluyendo tierras.

Dos, por la vía de la elevación de la productividad de estos.

Por la primera vía es cada vez más difícil pues el precio de ellos, en la medida en que se presenta escasez y agotamiento, se encarece lo cual termina afectando la rentabilidad de la inversión. Considérese, por ejemplo, el caso de los países que sufren escasez de suelos o de fuerza de trabajo: la incorporación de tierra nueva y de trabajadores es cada vez más costosa exigiendo mayores inversiones.

El otro camino para aumentar producción es el crecimiento de la productividad de los insumos, del cambio técnico que proviene de la incorporación de nuevas técnicas y de tecnologías agrarias.

El tema del crecimiento de la productividad agraria se ha abordado con enfoques de complejidad distinta en cuanto a su medición: el de productividad parcial, y el de la productividad factorial total, PFT^1 .

La productividad parcial de un insumo mide la cantidad de producto físico obtenido por unidad de insumo físico utilizado. Se considera muy a menudo la productividad parcial de la tierra y la del trabajo.

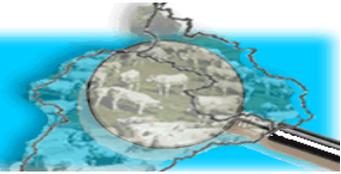
La productividad física o rendimiento de la tierra, se define como la cantidad media de producto obtenida por unidad de superficie sembrada o cosechada.

¹ No se ahonda aquí en la segunda metodología - llamada también metodología de las fuentes de crecimiento-, porque la pobreza de la base estadística regional en general, y de la agraria en particular no captura la información necesaria para su cálculo. Remitimos al lector a Bejarano (1988: 25); Romano (1989:97-124); Días -Ávila, Romano y Garagorry, (2010: 3.713-3.768); Dias Avila y Evenson, (2010:3.769-3.822).



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



$$R_i = \frac{Q_i}{A_i} \quad (3)$$

R = rendimiento físico de la tierra por unidad de área de un producto i cualquiera

Q = cantidad física del producto i

A = área sembrada o cosechada del producto i (en hectáreas).

El desarrollo de tecnologías nuevas más productivas en la agricultura (Steve y Jabara (1988:167-168) incrementa la productividad de las mejores áreas de tierra utilizadas en cultivos y eso favorece la rentabilidad de la inversión en nuevas áreas. Por lo tanto, cuando las inversiones sobre tierras ya cultivadas se vuelven más rentables, se puede tener mayores retornos económicos de la inversión mediante la asignación de una proporción más alta de todos los insumos para intensificar la producción. Elementos importantes que hacen más rentable la incorporación de tierra a la producción son:

- i) El uso de insumos biológicos y químicos como semillas, materiales de planta y fertilizantes, riego, etc.
- ii) Incorporación de tecnologías no agrarias, como transporte, procesamiento, control de enfermedades.
- iii) Nuevos arreglos institucionales, sociales y políticos que afectan la seguridad, la tenencia, programas de asentamiento de familias en nuevas tierras, etc.
- iv) Modificación de variables económicas como: reducción del precio de los insumos, incremento en los precios del producto, y cambios de los costos relativos de los insumos o su disponibilidad.

Todos estos cambios afectan los rendimientos de nuevas tierras con relación a las tierras ya usadas.

3. Metodología

3.1. Extracción de la tendencia y el ciclo

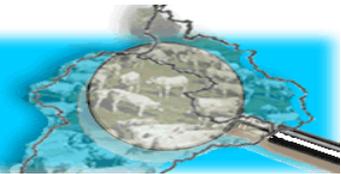
La determinación de la tendencia y el ciclo de la producción se hizo utilizando el filtro de Hodrick y Prescott (1997), *HP*. Este descompone una serie de valores observados de una serie de tiempo Q_t desde Q_1 hasta Q_T en una tendencia, μ_T ; y en un ciclo o componente estacionario: $c_t = Q_t - \mu_T$.

De esta manera, $Q_t = \mu_T + c_t$



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



El filtro *HP* define la tendencia en términos del siguiente problema de minimización de una suma de cuadrados (Martin et al, 2013:568)

$$\arg \min_{(\mu_t)} Q = \left[\sum_{i=1}^T (Q_t - \mu_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\mu_{T+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})]^2 \right] \quad (4)$$

En esta expresión (4) λ es una constante y T es el número de observaciones. El problema es seleccionar los valores de la serie μ_T que minimice la suma de cuadrados. En el problema de minimización λ es una constante arbitraria que refleja el costo o la penalidad de incorporar fluctuaciones en la tendencia. En la mayoría de las aplicaciones para datos anuales es común que $\lambda = 100$ (Backus & Kehoes, 1992), aunque Ravn & Uhlig (2002) han propuesto valores más bajos de $\lambda = 6,5$ a $8,5$.

Se supone, que la tendencia o el componente secular de la producción está determinada por factores reales como la acumulación de capital, el crecimiento poblacional y los cambios tecnológicos. El componente cíclico, componente estacionario está asociado a factores monetarios, como el precio, y a factores aleatorios como la lluvia.

3.2. Descomposición de la tasa de crecimiento de la producción

Bajo el supuesto que la función de producción de los cultivos tiene rendimientos constantes de escala, la variación de la producción física es resultado de las variaciones del área, del rendimiento proveniente del uso de insumos variables ligados al factor tierra, y de la combinación de ambos.

De la expresión (2) se obtiene que:

$$Q_i = R_i \times A_i \quad (4)$$

Es decir, la producción de un cultivo i cualquiera depende del rendimiento de la tierra multiplicada por el área cosechada.

El supuesto de rendimientos constantes a escala en la agricultura es plausible en tierras con idéntica o similar fertilidad y es consistente con funciones de producción empíricas estimadas para agricultura. En la literatura de la Economía agraria, autores como Yotopoulos y Lau (1973); Carter (1984), López (1994), López y Valdés (2000) no han podido rechazar la hipótesis de rendimientos constantes sometida a contrastación rigurosa con funciones de producción empíricas estimadas para la agricultura en varios países.

Diferenciando totalmente la igualdad (4) se tiene:



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



$$d(Q) = RdA + AdR$$

d = diferencia total

Dividiendo cada parte de la igualdad por el respectivo lado de la ecuación original:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{RdA}{RA} + \frac{AdR}{RA}$$

Simplificando los términos de la parte derecha de la igualdad:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A} + \frac{dR}{R} \quad (5)$$

Por lo tanto, la tasa de crecimiento del producto físico de un cultivo se descompone en la suma de la tasa de crecimiento del área, más la tasa de crecimiento del rendimiento de la tierra (Lora, 2008: 212).

La tasa de crecimiento de la producción, del área y de los rendimientos físicos se hizo transformando los valores originales en logaritmo natural y regresándola con una constante y una variable de tendencia del tiempo, según la expresión:

$$\ln y_i = c + \ln t$$

y_i = producción, área y/o rendimiento; t = variable de tendencia de tiempo desde 0,1,2 ,..., 41

Este método básico de descomposición de la producción de cultivos en efecto-área y efecto-rendimiento ha sido utilizado en la agricultura de manera alternativa por Venegas y Ruttan (1964); Minhas y Vaidyanathan (1965); Weenergren, Antholt y Whitaker (1984), Alauddin y Tisdell (1986:355-357), CIDSE (2004), Fan y Brzeska (2010:3.426-3.434).

3.3. Medición de la producción per cápita

Aunque la expansión absoluta de la producción es importante, también lo es la de la producción per cápita, pues esta puede interpretarse como la capacidad de la agricultura de proveer alimentos y materia prima que contribuyan a la satisfacción de las necesidades locales de la industria local y del comercio externo fuera de la subregión.

$$\text{La producción per cápita, } y = \frac{Q}{H}$$

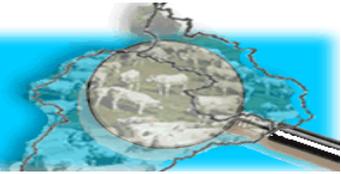
Q = producción agrícola; H = población total departamental

Aplicando el diferencial total de la producción per cápita:



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



$$d(y) = \frac{1}{H^2} (HdQ - QdH)$$

Dividiendo y simplificando por el respectivo lado de la ecuación original se llega a la expresión

$$\frac{dy}{y} = \frac{dQ}{Q} - \frac{dH}{H} \quad (6)$$

Es decir, la tasa de crecimiento de la producción per cápita es igual a la diferencia entre la tasa de crecimiento de la producción y la de la población. Si la tasa de crecimiento de la primera es mayor que la segunda, aumenta la producción per cápita, una señal de la capacidad de la producción agricultura de proveer alimentos y materia prima en el comercio interno y externo.

3.4. Datos

La información estadística de producción física (en toneladas), del área cosechada (en hectáreas) y del rendimiento físico de la tierra (en kilogramos por hectárea) de los cultivos transitorios y permanentes tiene como fuentes:

Período 1976-1978, Unidad regional de planificación agropecuaria, URPA (1985).

Período 1979-1982 Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (1985), con base en MADR

Año 1983, DANE (1986), Año 1984, DANE (1987, Vol. II); Año 1986, DANE (1988); período 1987-2017 (MADR (2015, 2016 y 2017).

La información de frutas y hortalizas proviene de: período 2003-2006, MADR (2007).

2007-2017, Evaluaciones agrarias municipales, EVA (MADR 2018).

La información agregada de producción y área de un cultivo en la subregión es la suma simple de estas variables en cada Departamento. El rendimiento agregado es el cociente de la producción y el área agregada.

La información de población proviene del DANE de los censos de población y vivienda 1973, 1985, 1993, y 2005 y de proyecciones de población de dicha fuente.

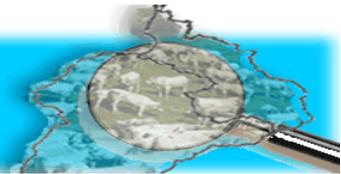
La tasa de crecimiento, tc , de las variables población y producción se calcula según la expresión:

$$tc_i = \sqrt[n]{\frac{y_{i,t}}{y_{i,t-n}}} - 1$$



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



y_t = dato de la variable i en el momento t ;

y_{t-n} = dato de la variable i , n años atrás

Los datos ausentes de algunos cultivos permanentes se calcularon mediante interpolación. Este procedimiento estadístico llena valores ausentes o no disponibles de una serie a partir de valores existentes y para lo cual se usan distintos algoritmos (Lilien et al, 2011). Para el cálculo de valores ausentes se utilizó el método de interpolación lineal. Este calcula una aproximación lineal basada en valores previos no ausentes y el siguiente valor no ausente. El valor interpolado se calcula así:

$$VIL = (1 - \lambda)P_{i-1} + \lambda P_{i+1}$$

VIL = valor interpolado lineal; P_{i-1} = valor previo no ausente; P_{i+1} = siguiente valor no ausente; λ = es la posición relativa del valor ausente dividido por el número total de valores ausentes en una columna.

4. Resultados

4.1. Tendencia y descomposición de la producción de los cultivos transitorios

En las gráficas 1, 2,3, 4 y 5 se presenta respectivamente el comportamiento observado de la producción física de algodón-semilla, ajonjolí, arroz, frijol y maíz². Superpuesta a la producción observada, se gráfica la tendencia de la producción extraída según el filtro de HP utilizando un $\lambda = 6,25$.

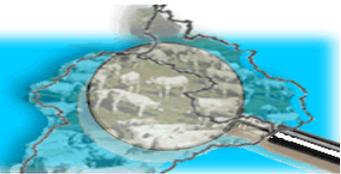
Biológicamente, estos cultivos tienen ciclo de duración inferior a un año. La producción de ellos es almacenable, y todos son comerciables en el mercado internacional compitiendo con las importaciones.

² En los dos Departamentos hubo una apreciable producción de sorgo con información estadística oficial desde 1976 hasta 2004 en Córdoba, y hasta 2007 en Sucre; en conjunto, representó una media del 9% de la producción nacional con un máximo de 28% en el año 2009. La información sobre producción de este cultivo se tomó en cuenta en este documento.

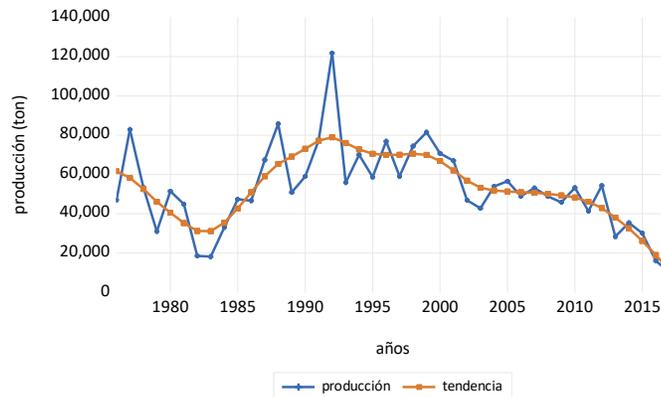


OPCA

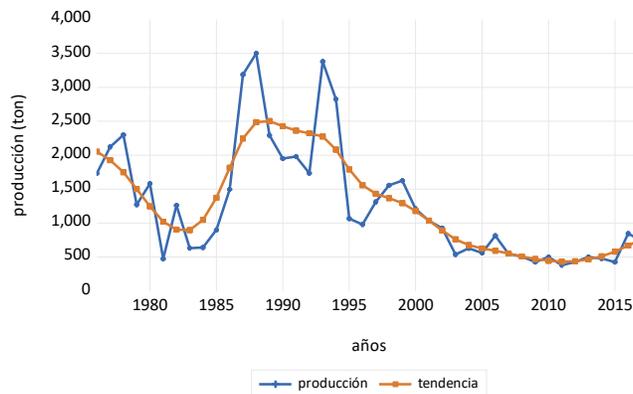
Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Gráfica 1. Subregión Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del algodón -semilla, 1976-2017

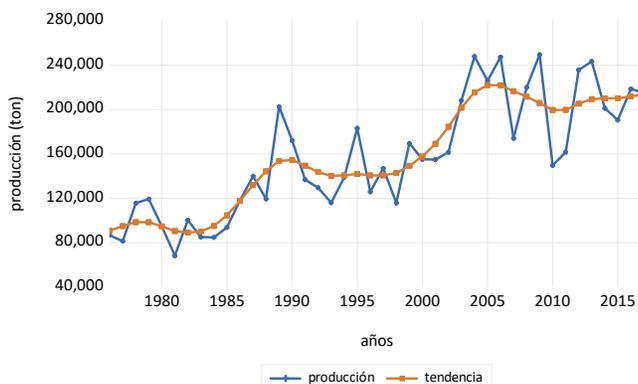


Gráfica 2. Subregión Córdoba-Sucre. Producción y tendencia en ajonjolí, 1976-2017

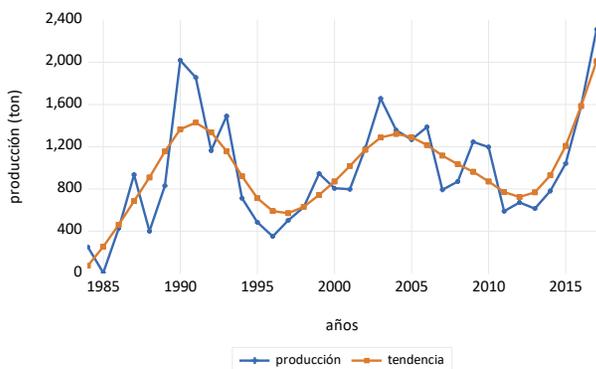




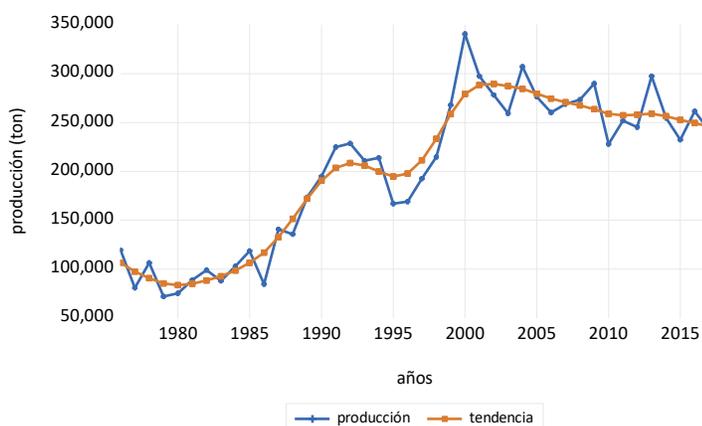
Gráfica 3. Subregión Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del arroz cáscara, 1976-2017.



Gráfica 4. Subregión Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del frijol caupi, 1984-2017



Gráfica 5. Subregión Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del Maíz, 1976-2017



En la tabla 1, se muestra los cultivos analizados con el cálculo de la tasa de crecimiento de la producción, del área y del rendimiento físico durante el período 1976-2017; también por subperíodos de acuerdo con los puntos de quiebre de la tendencia. La tasa de crecimiento de



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



la producción se descompone en el crecimiento del área cosechada, que es el efecto-área; y en la del rendimiento, que constituye el efecto-rendimiento.

Tabla 1. Córdoba-Sucre. Cultivos transitorios. Descomposición de la variación de la producción en tasa de crecimiento del área y del rendimiento, 1976-2017

períodos	Descomposición de la tasa de crecimiento (%)			Contribución porcentual		
	Q	A	R	A	R	Q
Algodón -semilla						
1976-2017	-0,9	-2,1	1,2	233	-133	100
1976-1983	-16,8	-23,1	6,2	137	-37	100
1984-1992	11,4	11,3	0,1	99	1	100
1993-2017	-5,0	-4,5	-0,5	90	-10	100
Ajonjolí						
1976-2017	-3,3	-4,0	0,7	121	-21	100
1976-1993	3,7	2,9	0,8	78	22	100
1994-2017	-5,6	-6,8	1,2	121	-21	100
Arroz en cáscara						
1976-2017	2,4	2,6	-0,2	108	-8	100
1976-1990	4,4	5,8	-1,4	132	-32	100
1991-2005	3,9	0,4	3,5	10	90	100
2006-2017	0,09	0,06	0,03	67	33	100
Frijol						
1984-2017	1,3	-0,4	1,7	-31	131	100
1984- 1991	52,7	46,4	6,3	88	12	100
1992-1997	-25,5	-25,8	0,3	101	-1	100
1998-2004	13,6	6,2	7,4	46	54	100
2005-2012	-8,5	-6,6	-1,9	78	22	100
2013-2017	33,6	23,5	10,1	70	30	100
Maíz						
1976-2017	3,2	1,2	2,0	38	62	100
1976-1980	-10,4	-6,3	-4,1	61	39	100
1981-1992	9,4	8,3	1,1	88	12	100
1993-2002	6,0	0,6	5,4	10	90	100
2003-2017	-0,9	-1,3	0,4	144	-44	100

Fuente. Cálculos del OPCA con base en información del MADR

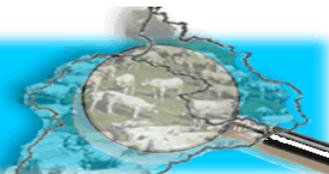
Algodón -semilla

En promedio, durante este período la subregión representó el 37% de la producción nacional con un máximo del 77% en 1998 y un mínimo del 11% en 1976.



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



En la gráfica 1 se observa que la producción de algodón-semilla en la subregión Córdoba-Sucre durante el período 1976-2017 ha tenido subperíodos marcados:

- i) Una tendencia descendente, expresión de la crisis de 1975 que se prolongó hasta 1983.
- ii) Un subperíodo de auge entre 1984-1992, el cual fue interrumpido por la crisis de los cultivos a nivel nacional especialmente de los cultivos de ciclo corto descrita a nivel nacional por Ocampo (1993), Jaramillo (1994) y Ocampo y Perry, (1995).
- iii) Un subperíodo largo de decaimiento desde 1993-2017.

En general, a lo largo de 42 años, como se muestra en la tabla 1, la producción de algodón -semilla se redujo a una tasa de crecimiento anual de 0,9%, el área se redujo al 2,1%, el rendimiento físico creció 1,2%. Por lo tanto, en la reducción de la producción el efecto-área explica el 233% de ella; el efecto-rendimiento positivo logró contrarrestar la caída con una contribución equivalente a 133% de la tasa de reducción (tabla 1).

Ajonjolí

La producción del otro cultivo oleaginoso, el ajonjolí, contribuyó, en promedio, con el 22% de la producción nacional; tuvo una participación máxima del 47% en 1988, y una mínima del 4% en 1981.

La trayectoria de esta es muy similar a la del algodón-semilla: decayó entre 1976-1982, creció entre 1983-1993; posteriormente decayó en el subperíodo 1994-2017 (gráfico 2). El efecto-área contribuyó con la caída de la producción en 121%; el efecto-rendimiento creció y evitó una caída mayor al contrarrestar el 21% de la variación (tabla 1).

Arroz en cáscara

La subregión Córdoba-Sucre aportó en promedio el 7% de la producción nacional; tuvo un máximo del 10% en el año 1995 y 1998, y un mínimo del 4% en 1981.

En la gráfica 3 se muestra el comportamiento de largo plazo de la producción de arroz en cáscara, independiente de las distintas técnicas de producción. Durante el período 1976-2017 la producción aumentó a una tasa del 2,4%, el área al 2,6%, y el rendimiento decreció a una tasa negativa del 0,2% (tabla 1). Por ende, el crecimiento de la producción provino principalmente del efecto-área, el cual aportó el 108%, esto es, el crecimiento del área fue superior al de la producción. El comportamiento, sin embargo, varía por subperíodos: experimentó un ascenso entre 1976- 1990, pero estuvo afectado negativamente por los



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



cambios de política económica y otros factores de principios de los noventa. Entre 1993-2005 la producción creció impulsada por el efecto-rendimiento el cual aportó el 90% del crecimiento de la producción. En el subperíodo 2006-2017 el efecto-área y el efecto rendimiento explican respectivamente el 33% y el 67% de los cambios en la producción.

Frijol

El frijol que se produce en la subregión es principalmente caupí. Con respecto al total de la producción nacional representó en promedio entre 1984-2017 el 0,7%, en 1991 tuvo la contribución mayor con el 1,7%.

En la gráfica 4 se muestra la producción observada y la tendencia durante el período 1984-2017. Este es un caso exitoso de aumento de la productividad pues el avance en producción se hizo intensificando el uso de la tierra. Durante ese período la producción aumentó al 1,3%, el área decreció al 0,4%, y el rendimiento creció al 1,7%. En consecuencia, el efecto-rendimiento aportó el 131% de la expansión de la producción (tabla 1).

Maíz

La producción de maíz agregado, es decir sin considerar las distintas técnicas de cultivo, aportó en promedio 18% de la producción nacional. en el país. La participación fue máxima entre 1998-2000 cuando contribuyó con el 28%; y un mínimo del 8% en 1980.

En la gráfica 5, se muestra la producción observada al igual que su tendencia. A lo largo del período de 42 años la producción creció al ritmo del 3,2%; el área, 1,2%; el rendimiento, 2,0%. Ello significa que el efecto-rendimiento contribuyó con el 62% a la expansión de la producción y el restante fue la contribución del efecto área. La producción fue creciente desde 1981- 2002 con una caída en la crisis nacional de los cultivos transitorios de principio de la década del 90. Sin embargo, entre 1993-2002, el efecto- rendimiento contribuyó con el 90% al crecimiento de la producción.

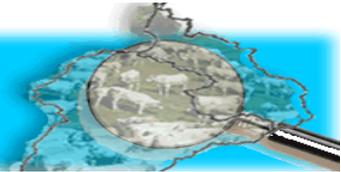
4.2. Tendencia y descomposición en los cultivos permanentes

Las gráficas 6,7, 8, 9,10,11,12 y 13 muestran el comportamiento observado de la producción y la tendencia extraída a través del filtro de *HP* de los cultivos permanentes: cacao, caña panelera, coco, ñame, palma africana, plátano, tabaco y yuca, respectivamente. A diferencia



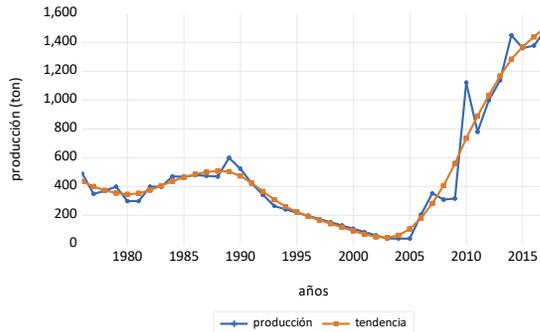
OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano

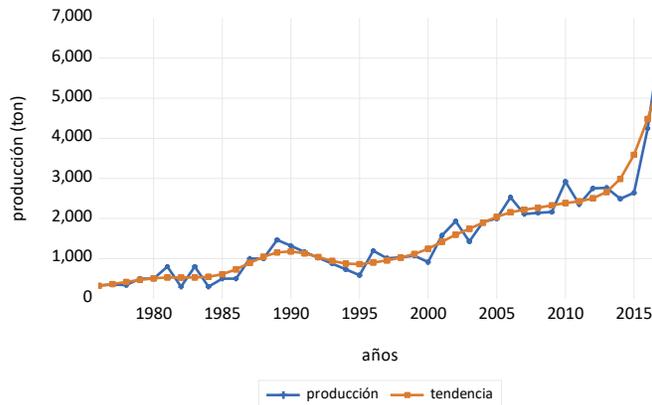


de los cultivos transitorios, el ciclo de producción de los permanentes tiene duración igual o mayor a un año.

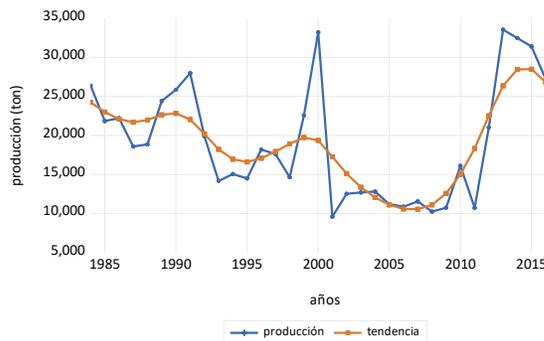
Gráfica 6. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del cacao, 1976-2017, (ton)



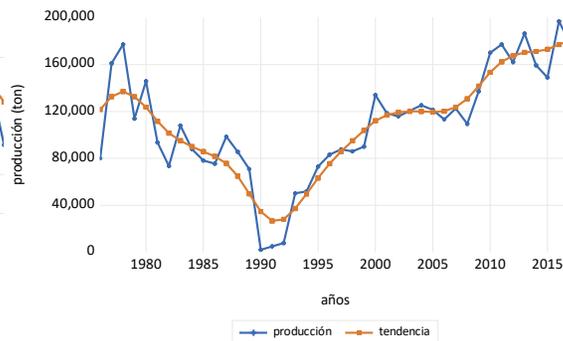
Gráfica 7. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de caña panelera, 1976-2017, (Ton)



Gráfica 8. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del coco, 1984-2017, (ton)



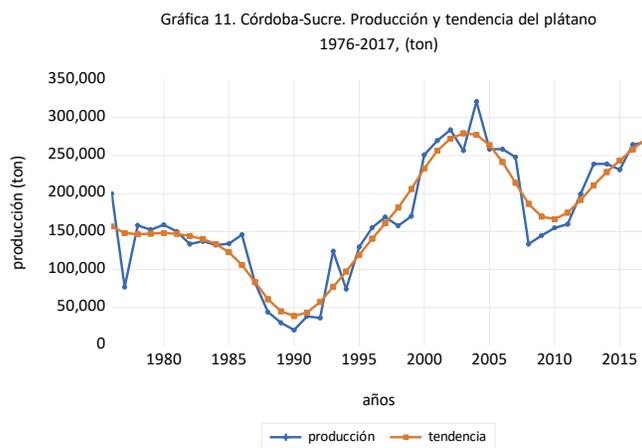
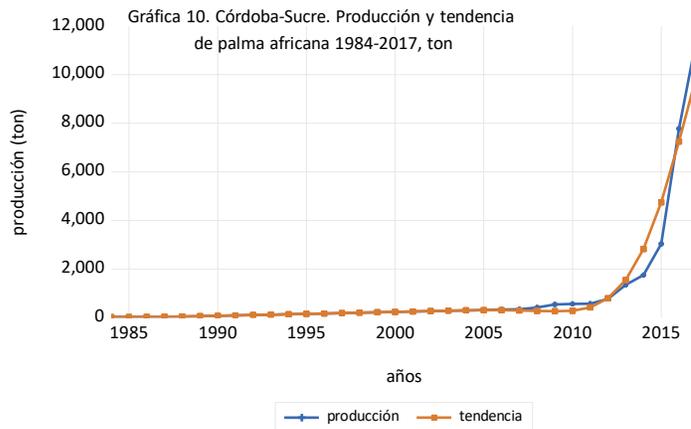
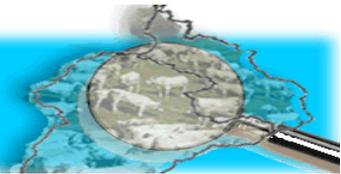
Gráfica 9. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del ñame 1976-2017, ton





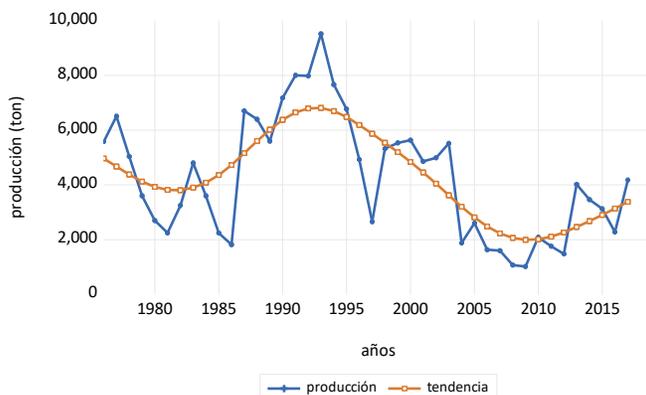
OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano

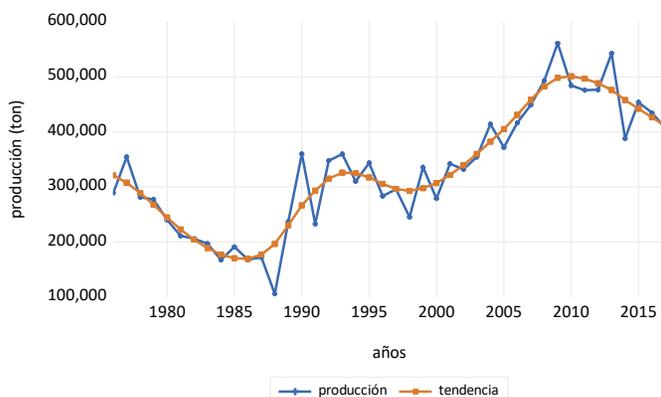




Gráfica 12. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del tabaco total 1976-2017 (ton)



Gráfica 13. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de la Yuca 1976-2017, (ton)



En la tabla 2 se presenta las tasas de crecimiento de la producción, del área y los rendimientos y la descomposición de la primera en el efecto-área y el efecto -rendimiento.

Cacao

La gráfica 6 y la tabla 2 muestra que el cultivo del cacao es un caso de éxito en su implementación en los suelos de estos dos Departamentos, con especial énfasis después del cambio a nivel nacional hacia políticas económicas de apertura al exterior a principios de la década del noventa. Desde 2004-2005 la producción ha sido creciente. Durante el período 1976-2017 la producción, el área y el rendimiento creció a tasas del 1,0%, -0,4% y 1,4% respectivamente. Esta situación indica que el rendimiento creció a un ritmo superior al de la producción; en consecuencia, la contribución de este fue del 140%; la del efecto-área, 40%. El aporte a la producción nacional alcanzó máximos entre 1,8% y 2% a lo largo de este período de análisis.



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Tabla 2. Córdoba-Sucre. Cultivos permanentes. Descomposición de la variación de la producción en tasa de crecimiento del área y del rendimiento, 1976-2017

períodos	Descomposición de la tasa de crecimiento (%)			Contribución porcentual		
	Q	A	R	A	R	Q
Cacao						
1976-2017	1,0	-0,4	1,4	-40	140	100
1976-1990	2,9	2,4	0,5	83	17	100
1991-2003	-16,9	-15,5	-1,4	92	8	100
2004-2017	26,9	22,8	4,1	85	15	100
Caña panelera						
1976-2017	5,7	3,4	2,3	60	40	100
Coco						
1984-2017	-0,45	-0,36	-0,09	80	20	100
1984-2005	-3,1	-2,3	-0,8	74	26	100
2006-2017	10,5	9,8	0,7	93	7	100
Ñame						
1976-2017	2,3	1,7	0,6	74	26	100
1976-1991	-17,0	-10,6	-6,4	62	38	100
1992-2017	6,3	6,0	0,3	95	5	100
Palma africana						
1984-2017	14,3	10,7	3,6	75	25	100
Plátano						
1976-2017	2,5	1,9	0,6	76	24	100
1976-1990	-11,0	-6,5	-4,5	59	41	100
1991-2004	15,2	11,6	3,6	76	24	100
2005-2010	-14,0	-8,5	-5,5	61	39	100
2011-2017	7,4	2,2	5,2	30	70	100
Tabaco total						
1976-2017	-1,9	-2,7	0,8	142	-42	100
1976-1982	-15,6	-9,1	-6,5	58	42	100
1983-1993	11,8	9,7	2,1	82	18	100
1994-2009	-11,9	-12,5	0,6	105	5	100
2010-2017	9,8	0,7	9,1	7	93	100
Yuca						
1976-2017	2,2	1,6	0,6	73	27	100
1976-1885	-7,1	-5,9	-1,2	83	17	100
1986-2011	3,9	2,3	1,6	59	41	100
2012-2017	-3,7	-2,1	-1,6	57	43	100

Fuente. Cálculos del OPCA con base en información del MADR



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Coco

La producción de Coco estuvo marcada por movimientos irregulares que llevaron a su disminución hasta el año 2005. En el subperíodo 2006-2017 experimentó una recuperación en la que predominó la expansión del área y secundariamente mejoras en el rendimiento (gráfica 8, tabla 2).

En términos porcentuales durante el período 1984-2017, aportó el 19% de la producción nacional; tuvo un máximo de 33% en el año 2000, y un mínimo de 9%, un año después.

Caña panela

En la explicación de la evolución de la producción de Caña panela se destaca la contribución del efecto- área, el cual aportó el 60% de ella; el efecto-rendimiento el restante 40%.

La participación porcentual en la producción nacional entre 1982-2017 es pequeña, pero ha sido creciente y alcanzó un máximo del 0,5% en el año 2017.

Ñame

La producción de ñame a lo largo de 42 años creció a una tasa constante del 2,3%; el área, al 1,7%, y el rendimiento al 0,6%. Por ende, ha sido el efecto-área la fuente principal del crecimiento de la producción, el cual contribuyó con casi las tres cuartas partes y el efecto-rendimiento con una cuarta parte.

Representó en promedio el 55% de la producción nacional; con oscilaciones que van desde el 95% en el año 1982 al 7% de ella en 1990.

Palma africana o de aceite

Durante el período 1984-2017 la producción de palma africana aumentó por el efecto- área, el cual contribuye a explicar tres cuartas parte del crecimiento de esta; el efecto-rendimiento, explica la otra cuarta parte (gráfica 10, tabla 2).

En promedio, su aporte a la producción nacional es mínimo; en los últimos años alcanzó el 0,7%.

Plátano

En el caso del plátano, la producción avanzó en los 42 años de análisis a una tasa del 2,5%, el área 1,9% y el rendimiento 0,6%. En consecuencia, ha sido el efecto-área el responsable del 76% del crecimiento



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



de la producción; el resto es explicado por el efecto-rendimiento, que contribuyó con el 24%. La expansión que tuvo durante el subperíodo 2011-2017 estuvo determinado por avances en rendimiento, el cual explica el 70% del crecimiento de la producción (gráfica 11, tabla 2). Durante el período aportó en promedio el 6% de la producción nacional.

Tabaco total

La producción del tabaco total, cultivado en el Departamento de Sucre, disminuyó a lo largo del período, 1976-2017 en 1,9%. El área también cayó en 2,7%; el rendimiento avanzó positivo en 0,8%. La contribución del efecto-área a la disminución de la producción representó el 142%; el avance en rendimiento compensó esa caída en 42%. La recuperación que tuvo entre 1983-1993 se explica también por aumento de área y secundariamente por avance de rendimiento. El subperíodo 2010-2017 significó un incremento importante en la producción, el cual es explicado básicamente por el avance en el rendimiento que contribuyó con el 93%.

En promedio el Departamento aportó en promedio el 15% de la producción nacional con un máximo en 29% en el año 1992, 1994 y 2017, y un mínimo del 5% en 2004, 2006 y 2008.

Yuca

La producción de yuca creció a una tasa constante del 2,2% a lo largo del período 1976-2017. El área se expandió al 1,6%, y el rendimiento, 0,6%. Por tanto, fue la expansión del área la que contribuyó con el 73% del aumento de la producción; el 27% se debió al efecto-rendimiento. El movimiento positivo entre 1986-2011 estuvo jalonado por el efecto-área, mientras el efecto-rendimiento contribuyó con el 41% (gráfica 13, tabla 2).

Durante estos 42 años la producción de estos dos Departamentos aportó en promedio el 18% de la producción nacional. Hubo un máximo de 29% en el año 2009, y un mínimo de 8% en 1988.

4.3. Tendencia y descomposición de la producción en Frutales y Hortalizas

En las gráficas 14,15,16,17 y 18 respectivamente se muestra el comportamiento observado y la tendencia extraída en 5 cultivos de frutas y hortalizas: berenjena, mango, maracuyá, papaya y patilla durante el período 2003-2017.

En la tabla 3 se muestra las tasas de crecimiento de la producción observada, del área y del rendimiento y su contribución al crecimiento de la primera.



OPCA

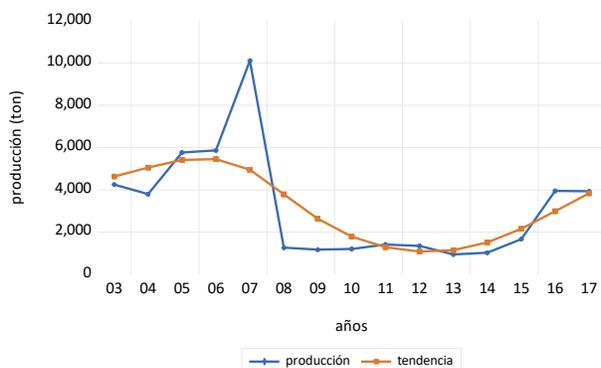
Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



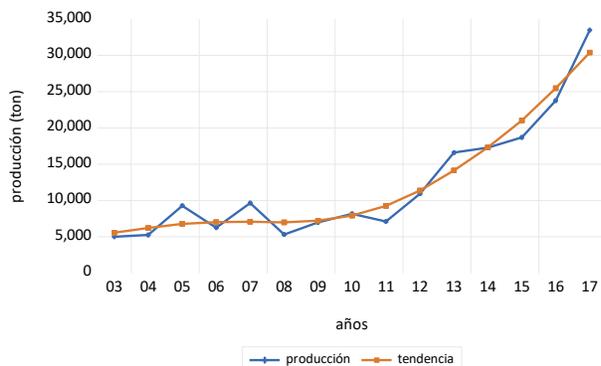
Berenjena

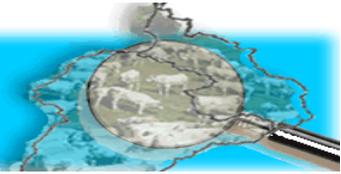
La berenjena es una hortaliza transitoria, perecedera y no comerciable en mercados externos; la patilla, es un frutal transitorio, perecedero y no comerciable externamente. El resto son frutales permanentes: mango, maracuyá y papaya. Excepto esta última, que se exporta, la producción de maracuyá y mango es marginalmente comerciable en el mercado internacional. El período de análisis comprende entre los años 2003-2017.

Gráfica 14. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de Berenjena, 2003-2017, (ton)

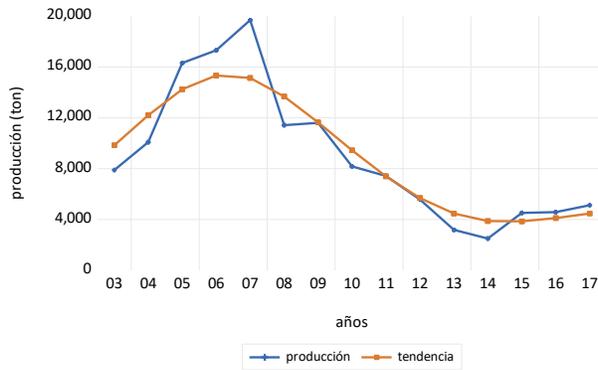


Gráfica 15. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia del mango 2003-2017, (ton)

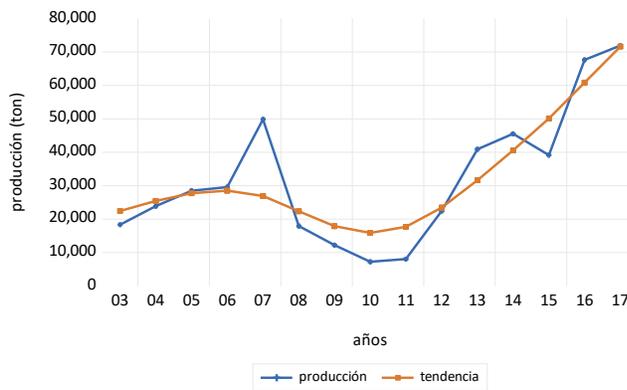




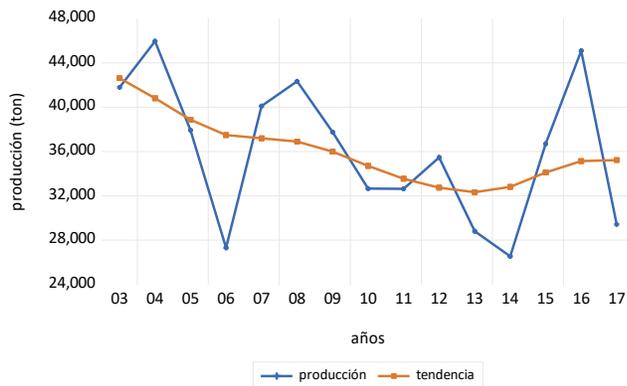
Gráfica 16. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de maracuyá 2003-2017, (ton)



Gráfica 17. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de papaya 2003-2017, (ton)



Gráfica 18. Córdoba-Sucre. Producción y tendencia de la patilla, 2003-2017, (ton)





OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Durante este período de 15 años, la producción de berenjena se redujo la producción y la caída del rendimiento es responsable; el crecimiento del área amortiguó la reducción (gráfica 14, tabla 3). En el subperíodo 2013-2017 hubo una recuperación en la que el efecto-rendimiento explica el 72% de la producción obtenida.

Tabla 3. Córdoba-Sucre. Cultivos de frutas y hortalizas. Descomposición de la variación de la producción en tasa de crecimiento del área y del rendimiento, 2003-2017

períodos	Descomposición de la tasa de crecimiento (%)			Contribución porcentual		
	Q	A	R	A	R	Q
Berenjena						
2003-2017	-7,2	3,1	-10,4	-44	144	100
2003-2012	-19,4	-1,5	-17,9	8	92	100
2013-2017	42,0	11,8	30,2	28	72	100
Mango						
2003-2017	11,8	5,8	6,0	49	51	100
Maracuyá						
2003-2017	-10,5	-9,8	-0,7	93	7	100
2003-2007	23,6	19,2	4,4	81	19	100
2008-2017	-12,5	-12,3	-0,2	98	2	100
Papaya						
2003-2017	6,6	-1,3	7,9	-20	120	100
2003-2010	-12,8	-6,9	-5,8	54	46	100
2011-2017	31,2	10,4	20,8	33	67	100
Patilla						
2003-2017	1,6	-3,7	2,1	-231	131	100

Fuente: Cálculos del OPCA con base en MADR

Mango

La producción de mango creció impulsada por efecto rendimiento que contribuyó con el 51% y el efecto-área con el 49% (gráfica 15, tabla 3).

Maracuyá

La producción de maracuyá fue creciente entre 2003-2007 subperíodo durante el cual la producción aumentó al 23,6%, el 815 de ese crecimiento se debió al incremento en el área y 19% al mejoramiento de los rendimientos.

Papaya

Dentro de los cultivos de frutas, la papaya es un caso de cultivo exitoso en estos 15 años. La



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



producción creció a una tasa del 6,6%, el área decayó en 1,3%, y los rendimientos sementaron al 7,6%. En consecuencia, la productividad creció más rápido que la producción, lo que significa que se obtienen mayor cantidad de producto en menor cantidad de tierra, esto es, creció intensivamente en el uso de la tierra (gráfica 17, tabla 3).

Patilla

Finalmente, el caso de la producción de patilla durante estos 15 años muestra aumentos en la producción del 1,6%, a pesar del efecto-área negativa pero que contrarrestado por el efecto-rendimiento que creció 131% por encima de la producción (gráfica 18, tabla 3).

4.4. Producción de cultivos per cápita

En la tabla 4 se muestran los resultados de la evolución de la producción per cápita en cuatro períodos intercensales: 1976-1985; 1985-1993; 1993-2005; 2005-2017. El dato de población de 1976 es una proyección del estudio con base en la tasa de crecimiento geométrica constante durante el período 1973-1985; el del año 2017 es proyección del DANE.

Tabla 4. Dptos. de Córdoba-Sucre. Producción de cultivos, población, tasas de crecimiento del producto per cápita, 1976-2017

años	Producción y tasa de crecimiento		Población y tasa de crecimiento		Crecimiento del producto per cápita (%)
	Producción (miles de ton)	Crecimiento (%)	Población (miles de personas)	Crecimiento (%)	
1976	854		1.247		
1985	762	-1,2	1.575	3,5	-4,7
1993	1.043	4,0	1.977	2,9	1,1
2005	1.431	2,7	2.240	1,0	1,7
2017	1.506	0,4	2.630	1,3	-0,7

Fuente. MADR, DANE, cálculos del estudio

La tasa de crecimiento del producto per cápita agrícola es la diferencia de las tasas de crecimiento del producto y de la población, como se señaló antes.

Puede verse que durante el período 1976-1985 disminuyó la producción per cápita en 4,7%. La caída provino de una tasa de crecimiento de la población – la más alta de los últimos 5 censos-, pero también de la disminución de la producción de cultivos permanentes, en



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



particular tuberosas y plátano en Córdoba, (véanse gráficas 9,11 y 18); y de la caída en la producción de cultivos transitorios en Sucre (gráficas 1 y 2). En conjunto esta caída en la producción de los cultivos explica el 86% de la disminución total observada.

La reducción en la tasa de crecimiento de la población durante 1985-2005 y el incremento de la producción a lo largo de estos 20 años, determinó el crecimiento de la producción per cápita en 1,1% y 1,7%. La tasa de crecimiento de la producción, en términos porcentuales, estuvo 138% por encima de la tasa de crecimiento la población en el período 1985-1993, y en 270% en el de 1993-2005. Esto representa la magnitud en la que la agricultura de cultivos de estos dos Departamentos es capaz de proveer de alimentos y materias primas a la economía interna, y a la externa a través de exportaciones nacionales.

En el período 2005-2017 la población volvió a crecer a tasas superiores al 1% y la de la producción se redujo a 0,4%, lo cual ha generado que la producción per cápita crezca a una tasa negativa de 0,7%. La producción de cultivos transitorios, permanentes y de frutas y hortalizas sigue expandiéndose en Córdoba; en el caso de Sucre hubo reducción, principalmente en la producción de transitorios, como algodón y arroz, y estancamiento en la de permanentes, como yuca.

5. Conclusiones y recomendaciones

En este documento se identificó gráficamente, durante el período 1976-2017, la tendencia de la producción de 18 cultivos en los Departamentos de Córdoba y Sucre, subregión en el noroccidente del caribe colombiano. Esto permitió separar el componente permanente y el componente cíclico de las series y ayudó a periodizar su evolución descomponiéndola en un efecto-área y un efecto -rendimiento; además, se hizo una aproximación al comportamiento de la producción per cápita.

-Los resultados muestran que durante este período los cultivos cuya producción aumentó fueron: frijol cabecita negra, maíz y arroz, en cultivos transitorios. Cacao, caña de panela, ñame, palma africana, plátano y yuca, cultivos permanentes. En frutales y hortalizas, durante un período más corto, papaya, mango y patilla. Frijol, cacao y papaya son casos exitosos de producción pues fue el efecto-rendimiento el que contribuyó en mayor medida al crecimiento de la producción. En los demás cultivos, la expansión de la provino del efecto-área primordialmente. Disminuyó la producción de algodón-semilla y ajonjolí,



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



coco y tabaco. El efecto-área explica el retroceso. La tendencia al descenso en la producción de oleaginosas viene desde el año 1993-1994, posterior a la crisis de los cultivos transitorios de los primeros años de la década de los años noventa.

-Algunos de los cultivos a los que se les denominó “cultivos promisorios”, como cacao y palma africana, frutas y hortalizas expandieron su producción posterior a la crisis de principios de la década del noventa, lo cual confirma en la subregión un hecho de manifestación nacional llamado relocalización de la agricultura en términos de la participación de los cultivos y de las superficies destinadas a ellos (Fajardo 2014; DNP, 2015). Aunque crecieron, todavía su participación relativa en la producción nacional es baja. Ñame y yuca tuvieron una tendencia creciente al igual que caña panela. El primero está insertado en el mercado internacional como exportable y su recuperación viene desde el año 1992; el segundo es perecedero y posee escasos vínculos con el mercado externo. La producción de plátano tuvo un quiebre ascendente desde 2011 con una contribución destacable del efecto- rendimiento, el cual explica casi las tres cuartas partes del incremento de la producción. Tabaco total desde el año 2010 ha mostrado recuperación con incrementos de rendimientos destacados.

-Aunque la producción física en valor absoluto una medida relativa de esta - como lo es el crecimiento con respecto a la población total-, deja ver una situación de reducción de la producción per cápita en los últimos 12 años y se presenta después de 20 años de proveer alimentos y materias primas de forma suficiente a la economía doméstica y exportar excedentes. Esta situación plantea retos de política pública en cuanto a las acciones para crecer aumentando el área y/o incrementando la productividad.

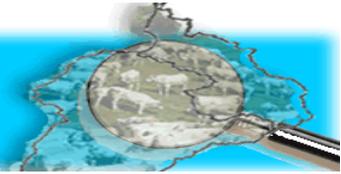
-Los factores asociados al comportamiento de largo plazo de la producción física en estos dos Departamentos escapan a este escrito y deben ser objeto de investigación, en particular la identificación, de las fuentes de crecimiento de la productividad agregada: la incorporación de factores productivos y el cambio técnico , pero también de los factores de oferta y de demanda que inciden en el comportamiento de largo y de corto plazo de la producción de cultivos en la subregión Córdoba -Sucre.

Sobre este último aquí se señalan algunos.



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Primero, la evidencia empírica de la teoría económica muestra que los agricultores responden a las señales de mercado en la medida en que su disponibilidad de recursos y la tecnología disponible se lo permitan. Prefieren precios más altos, mejoramientos tecnológicos y mejores infraestructuras, todo lo cual aumenta sus ingresos. En el caso de estos dos Departamentos existen carencias de capital físico e infraestructuras, y de acceso a los mercados financieros que deben ser atacados por el Estado a través de la política pública agraria en la medida en que ellos poseen características de bienes públicos. En Córdoba, según DANE (2014) de 74.303 unidades de producción agropecuarias (UPA) solo 7,5% tiene maquinaria; 18%, construcciones; 27% (de 30.545 UPA) utiliza algún sistema de riego; 5,7% recibe asistencia técnica; solo 9% accedió. Esos mismos indicadores en el caso de Sucre indican que de 35.806 UPA, el 8,2% tiene maquinarias; 25% construcciones; 18%, riego; 6% asistencia, y 9,0% crédito.

Ese paquete tecnológico: capital físico (maquinaria, construcciones, riego) y crédito es complementario con semilla y fertilización e impacta tanto la expansión del área como de la productividad.

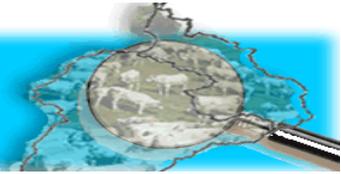
Segundo, aunque la agricultura es específica de cada lugar, la evidencia empírica existente en la literatura teórica y empírica de la Economía agraria muestra también su alta sensibilidad a la política macroeconómica (Ardeni, 2002, Reed y Saghain, 2019), incluso con influencia superior a la de la política sectorial. Esto es importante porque, en el caso de algodón, ni siquiera la política de estímulo específico recogida en el documento “CONPES del Algodón” (2005) desde el segundo quinquenio de la primera década de este siglo no pareció ser efectiva para revertir la tendencia observada de la producción.

Cereales y frijol caupí, por su comportamiento hasta finales de los años ochenta, parecen haber respondido positivamente a la política sectorial nacional de oferta selectiva ejecutada en esa década, en particular a finales del segundo quinquenio durante el período de gobierno 1986-1990, la cual buscó estimular los cultivos sustitutivos de importaciones. Aunque la política de apertura se implantó entre 1993-2009 y se profundizó con los tratados de libre



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



comercio desde 2010 (Fajardo,2014), la producción de tales cultivos creció con altibajos en medio de este nuevo ambiente de política económica general y sectorial³.

Bibliografía

Alauddin, M. & Tisdell, C. (1986): Decomposition methods, agricultural productivity growth and technological change: a critique supported by Bangladesh data. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 48 (4) Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/4730164_Decomposition_Methods_Agricultural_Productivity_Growth_and_Technological_Change_A_Critique_Supported_by_Bangladeshi_Data Consultado 3/3/2020.

Ardeni, P.G. (2002). The Macroeconomic of Agriculture. In, B. Gardner &G. Rausser (edit) Handbook of Agricultural Economics. Volume 2A, Agriculture and its External Linkages, pp: 1.455-1.485. North Holland, Amsterdam: Elsevier Science.

Bejarano, J. (1988): La Economía de la agricultura. Bogotá: Tercer Mundo-Universidad Nacional. 368p

Backus, D. & Kehoes, P. (1992). International evidence on the historical properties of business cycles. American Economic Review, 82(4):864-888.

Carter, M. (1984): Identification of the inverse relationship between farm size and productivity: an empirical analysis of peasant agricultural production. Oxford Economic Papers, 36 (pp. 131-145).

Castillo, O. (2014). Economía agraria: Apuntes de clase. Montería-Córdoba-Colombia: Ediciones Universidad de Córdoba, 365p

CIDSE (2004). Diagnóstico sobre el maíz blanco en Colombia y el diseño de un esquema para su importación. Disponible en <https://es.scribd.com/document/222648414/Estudio-Y-Diagnostico-Sobre-El-Maiz-Blanco-en-Colombia-Y-El-Diseno-de-Un-Esquema-Para-Su-Importacion>. Consultado 3/3/2020

Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES (2005): Política para mejorar la competitividad del sector algodonero colombiano. Documento Conpes 3401.

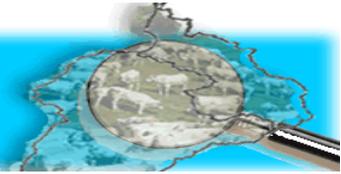
Departamento Nacional de Planeación, DNP. (2015). El campo colombiano: un camino hacia

³ Los efectos de la política de apertura comercial, o lo que se conoce como la liberalización de las importaciones, sobre la agricultura fue y sigue siendo objeto de discusión. La discusión está recogida en Ocampo (1993), Jaramillo (1994,2002), Ocampo y Perry (1995), Garay et al (2006), Fajardo (2014), Perry (2019), Hommes (2021) y Hernández (2021), entre otros.



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano

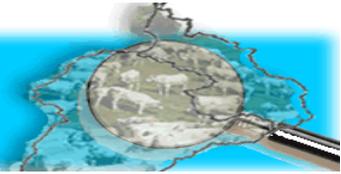


- el bienestar y la paz. Misión para la transformación del campo. Bogotá: DNP. 112p
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE (1985, 1986, 1987,1988). Colombia Estadística Volúmenes municipales. Bogotá, Colombia.
- _____ (varios años). Censos de población 1973,1985,1993,2005
- _____ (2012). Proyecciones de población departamental
- Días Ávila, A., Romano, L & Garagorry, F. (2010) Agricultural productivity in Latin America and the caribbean and sources of growth. In, P. Pingali y R. Evenson (Eds): *Handbook of Agricultural Economics* Vol 4 (pp: 3.713-3.768), North Holland: Elsevier Science.
- Dias Ávila, A. & Evenson, R. (2010). Total factor productivity growth in agriculture: the role of technological capital. In, P. Pingali y R. Evenson (Eds): *Handbook of Agricultural Economics*, Vol 4 (pp: 3.769-3.822). North Holland: Elsevier Science.
- Fajardo, D. (2014). Las guerras de la agricultura colombiana, 1980-2010. Bogotá: ILSA. 206p
- Fan, S. & Brzeska, J. (2010). Production, productivity, and public investment in East Asian Agriculture. In, Pingali y R. Evenson (Eds). *Handbook of Agricultural Economics*, Vol 4. (pp: 3.401- 3.434). North Holland: Elsevier Science.
- Hodrick, R. & Prescott, E. (1997). Postwar US business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking* 29(1):1-16.
- Hombres, R. (2021). Así lo recuerdo. Debate, Bogotá, 465p
- Jaramillo, C.F. (2002): Crisis y transformación de la agricultura en Colombia, 1990-2000. Bogotá: Fondo de Cultura Económica- Banco de la República.
- _____ (1994). Apertura, crisis y recuperación: La agricultura colombiana entre 1990 y 1994. Bogotá: FONADE- TM Editores.
- Jevons, W. (1884). Investigations in currency and finance. London: MacMillan. Citado por I. Lepetit and R. M'Barek (2011, Editors). Methods to analyse agricultural commodity price volatility, pp 1-11. Springer.
- Lilien, D. et al (2011). Econometric Views. Versión 11. User Guide 1.
- López, R. (1994). The environment as a factor of production: the effects of economic growth and trade liberalization. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27:163-184.
- _____ & Valdez, A. (2002). Rural Poverty in Latin America. McMillan, UK; St Marti



OPCA

Observatorio de Precios y Costos Agrarios de la Zona Noroccidental del Caribe Colombiano



Press, U.S.

Lora, E. (2008). Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. cuarta edición. Bogotá: siglo XXI. 451p.

Minhas B. & Vaidyanathan, A. (1965). Growth of crops output in India, 1951-54 to 1958-61. An analysis by component elements. Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics, vol. 17 (2):230-52. Citado por Alauddin y Tisdell (1986).

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR (2017). Anuarios estadísticos. Varios años. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>. Consultado 19/6/2020

MADR. Anuarios estadísticos de frutas y hortalizas 2003-2007; 2007-2017. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>. Consultado 19/6/2020

Ocampo, J.A. (1993). La crisis y la política de reactivación del sector agropecuario. En, Fedesarrollo Debates de coyuntura económica, 29. *La crisis del sector agropecuario*, pp:7-45.

_____ & Perry, S. (1995). El giro de la política agropecuaria. Bogotá: Tercer Mundo editores-Fonade-DNP.

Pearson, W.M. (1919). Indices of business conditions. Review of Economic Statistics. Citado por I. Lepetit and R. M'Barek (Editor 2011,). Methods to analyze agricultural commodity price volatility, pp 1-11. Springer.

Perry, G. (2019), Decidí contarlo. Conversaciones sobre cincuenta años de economía y política en Colombia. Debate, Bogotá, 534p

Ravn, M. & Uhlig, H. (2002). On adjusting the Hodrick-Precott filter for the frequency of observations. The Review of Economics and Statistics 84(2):371-376.

Romano, L. (1989), La productividad agropecuaria agregada en Colombia, 1960-1982, Coyuntura Agropecuaria, CEGA pp: 97-124.

Steve, D. y C. Jabara (1988). Agricultural Development Principles. Economic. Theory and Empirical Evidence. Baltimore and London: The John Hopkins University Press, 478p.

Unidad Regional de Planificación Agropecuaria de Córdoba, URPA (1985). Diagnóstico agropecuario de Córdoba. Montería, Córdoba.

Unidad Regional de Planificación Agropecuaria de Sucre, URPA (1985) Diagnóstico

agropecuario de Sucre, Sincelejo.

Venegas, E. & Ruttan, V. (1964). An analysis of rice production in the Philippines. *Economic Research Journal*, Vol 11 (1):159-78. Citado por Alauddin y Tisdell (1986).

Weenergren, B., Antholt, CH. & Whitaker, M. (1984). *Agricultural Development in Bangladesh*. Colorado, USA: Boulder Colorado Westview Press. Citado por Alauddin y Tisdell (1986).

Yotopoulos, P. & Lau, L. (1973): A test for relative efficiency: some further results. *American Economic Review*, 63(1):214-223.