

**UNA APROXIMACION AL ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA
COLOMBIANA 1970-2000**

ROBINSON ALCENDRA ROJAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION
BUCARAMANGA**

2005

**UNA APROXIMACION AL ESTUDIO DE LA PRODUCCION AGRICOLA
COLOMBIANA 1970 2000**

ROBINSON ALCENDRA ROJAS

**Trabajo de grado como requisito para optar el titulo de:
Economista**

**Director:
HECTOR ALIRIO MENDEZ
Economista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION
BUCARAMANGA
2005**

*A la memoria de:
Phd Jaime Puyana Ferreira*

AGRADECIMIENTOS

El autor de este trabajo agradece especialmente a los siguientes profesores por su comprensión y ayuda; Isaac Guerrero, Alberto Pinto, Héctor Alirio Mendez y Susana Valdivieso.

Le agradezco muy especialmente al estudiante Johan Gutierrez Lozano por su colaboración en las discusiones y aportes académicos.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	1
JUSTIFICACIÓN	2
1. MARCO TEORICO	4
1.1 MODELO DE SOLOW	4
2. ESTIMACIONES Y MODELO ECONOMETRICO	15
2.1 INTRODUCCIÓN	15
2.2 MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE	15
2.3 RESUMEN DEL MODELO	17
2.4. RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA COLOMBIANA 1970-2000 MEDIANTE METODOLOGÍA DE LOS CUADRADOS MÍNIMOS ORDINARIOS	19
2.5 PRUEBA DE LA SIGNIFICACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES	20
2.6 ANÁLISIS DE VARIANZA MODELO DE PRODUCCIÓN BRUTA AGRÍCOLA 1970-2000	20
2.7 INFERENCIAS CONCERNIENTES A LOS COEFICIENTES DE REGRESIÓN DE LA POBLACIÓN	22
2.8 ESTIMACIÓN DEL INTERVALO DE CONFIANZA	23
2.9 HETEROSCEDASTICIDAD	24
2.10 AUTOCORRELACIÓN	26
3. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE PRODUCCIÓN REMUNERACIÓN Y FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL Y ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA 1970-2000	28
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
BIBLIGRAFIA	54
ANEXOS	55

RESUMEN

TITULO

UNA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA PRODUCCION AGRICOLA COLOMBIANA 1970-2000*

AUTOR

ALCENDRA ROJAS ROBINSON**

PALABRAS CLAVES

Crecimiento Económico Colombia
Agricultura
Residuo de Solow

DESCRIPCION

El presente trabajo desarrolla el estudio de la producción agrícola colombiana, y a su vez mira el desarrollo del crecimiento agrícola, tomando como referencia las teorías de crecimiento económico de Solow. También se analizan los determinantes del crecimiento de la agricultura Colombiana en el periodo 1970-2000 en función de los factores de producción, fuente de las funciones neoclásicas de crecimiento, y se determina cual es el aporte de cada factor al crecimiento agrícola.

* Tesis de grado

** Facultad de ciencias humanas, escuela de economía, Director, D(c) Héctor Alirio Méndez

ABSTRACT

TITLE:

AN APPROACH TO THE STUDY OF THE COLOMBIAN AGRICULTURAL PRODUCTION 1970-2000*

AUTHOR

ALCENDRA ROJAS ROBINSON**

KEY WORDS

Growth in Colombia
Agriculture
Solow residual

DESCRIPTION

The present work develops the study of the Colombian agricultural production, and in turn he looks at the development of the agricultural growth, taking like reference the theories of economic growth of Solow. Likewise the determinant of the growth of the Colombian agriculture are analyzed in the period 1970-2000 in function of the production factors capital and remuneration; source of the neoclassical functions of growth, and it is determined which is the contribution from each factor to the agricultural growth.

* Degree Project

** School of Social Sciences, Economy, Director D(c) Hector Alirio Mendez

INTRODUCCION

Colombia un país con recursos naturales y de población significativos ha estado sumergida en una inercia en su dinámica de crecimiento económico, solo comparada con los países latinoamericanos ocupa de los últimos lugares en cuanto a crecimiento total y per cápita en las ultimas tres décadas del siglo veinte, el país alcanzaría unos niveles mas altos de desarrollo y sus ciudadanos tendrían mayores ingresos percapitas, si sus tasas de crecimiento fueren mas altas. Si se esta analizando la estructura del crecimiento de toda la economía, es preciso preguntarse que se debe hacer para tomar el camino del crecimiento económico que ha liberado a ciertos países del yugo implacable de la pobreza, existen diversas corrientes teóricas que a la luz de las llamadas teorías del crecimiento estudian el porque y como se alcanzan una tasa de crecimiento sostenida a lo largo del tiempo. Los estudios de crecimiento son de un rigor y una complejidad que merecen el esfuerzo de la investigación, para siquiera entender las dinámicas fuertes del sistema capitalista, y en lo profundidad del mar de la sociedad humana como nos relacionamos todos los agentes económicos para encontrar un bien económico común a todos que es el crecimiento económico.

En esta investigación se estudia el crecimiento de la agricultura porque es un sector que se puede llamar estratégico para el desarrollo de la sociedad Colombiana, pues ha sido fuente de la entrada de divisas por medio del café, y otros productos en las ultimas décadas, como las flores, y el banano tipo exportación. Se trabaja con la hipótesis que la agricultura será la llamada a tomar y a dirigir el curso de la economía junto con el sector industrial, pues son los sectores que mas rápidamente pueden asimilar trabajo, y capital para iniciar el ciclo de crecimiento.

JUSTIFICACIÓN

Con el modelo de Solow como referente, se estudia el comportamiento del crecimiento del producto bruto y la productividad tomada como residuo en la agricultura Colombiana en un periodo de tiempo que va desde 1970 al 2000.

Se toma como referente el modelo en cuestión porque se estudian series de tiempo de variables agregadas (Producción bruta, formación bruta de capital fijo, remuneración a los asalariados), las cuales tienen una reciprocidad determinística, que por observación se puede decir que el crecimiento de la producción agrícola se debe fundamentalmente al incremento en el capital y el trabajo; dado que nuestro país se caracteriza por ser una economía pequeña e importadora de tecnología. Por supuesto se da un acercamiento entre las variables estadísticas y el modelo teórico que corresponden a los parámetros de medición de las cuentas nacionales del Departamento nacional de estadística. Se tratara de demostrar en consonancia del modelo teórico el papel de la productividad agrícola, que se calcula bajo el esquema de la productividad total de los factores y el residuo de Solow, y se determinara si la tecnología (tomada como residuo) tiene un papel determinante en el aporte al producto agrícola colombiano.

Se estudia el periodo 1970 2000 porque además de la disponibilidad de la fuente estadística, también se da gradualmente en un periodo, y más aceleradamente en la década de 1990 un cambio de modelo económico, que pasa de uno Cepalino o proteccionista a uno neoliberal o aperturista, que cambia a la vez la manera de ver el sector, ya no como proveedor de insumos para otros sectores, principalmente el industrial o manufacturero, sino como un sector dinámico jalonador del crecimiento y el desarrollo

general. Sin embargo, la adaptación del tipo de modelo no ha respondido a la solución de las deficiencias del sector tanto en materia de productividad, distribución del ingreso así como en el acceso y posicionamiento de los productos agrícolas en los mercados internacionales. Claro eso si, teniendo en cuenta que a nivel mundial existe una tendencia clara de disminución de los precios agrícolas y productos básicos en comparación con los de otros sectores de la economía mundial.

1. MARCO TEORICO

1.1 MODELO DE SOLOW

A continuación se presenta el modelo de Solow tomado del artículo publicado en la década de los años 50¹.

Todas las teorías se basan en supuestos que no son totalmente verdaderos. Esta es una característica. El arte de teorización exitosa es hacer las inevitables suposiciones simplificadoras, de tal forma que los resultados finales no son muy vulnerables. Un supuesto crucial, es aquel sobre el cual dependen las conclusiones en forma sensible, por lo que es importante, que los supuestos cruciales sean racionalmente realísticos, cuando los resultados de una teoría parecen salir específicamente de un supuesto crucial especial, entonces si el supuesto es dudoso, los resultados serán sospechosos.

Se señala que algo parecido pasa con el modelo de crecimiento de Harrod - Domar. La característica y la poderosa conclusión de la línea de pensamiento de Harrod-Domar es que el sistema económico, igualmente para largo plazo esta, en la mejor de las circunstancias, balanceado sobre el filo de la navaja, en el crecimiento equilibrado. Si las magnitudes de los parámetros mas importantes, la relación de ahorro, la relación capital-producto, la tasa de incremento de la fuerza de trabajo, se mueven aunque sea levemente del punto muerto, las consecuencias serán, o creciente desempleo o inflación prolongada.

¹ SOLOW, robert M.; "A contribution to the theory of economic growth"; The Quarterly Journal of economics, Vol 70.Nº 1 pag 65 a 94 con omisiones,(Febrero de 1956).;Traducción Ramirez H Guillermo (Compilador).;Desarrollo Economico.;Facultad de Economía, UNAM.;México.;1970

En términos de Harrod la cuestión crítica de balance esta determinada en la comparación entre la tasa natural de crecimiento que depende en ausencia de cambios tecnológicos, del incremento de la fuerza de trabajo, y la tasa garantizada de crecimiento, la cual depende de los hábitos de ahorro e inversión de las familias y empresas.

Pero esa oposición fundamental de las tasas garantizada y natural, resulta del supuesto crucial que señala que la producción se realiza bajo condiciones de proporciones fijas. No hay posibilidad de sustituir trabajo por capital en la producción. Si este supuesto es abandonado, la noción de filo de navaja de balance inestable parece irse con el.

Por cierto, es grandemente sorprendente, que dicha gruesa rigidez en una parte del sistema debe significar falta de flexibilidad en otra.

Otra remarcable característica del modelo Harrod-Domar, es que estudia consistentemente, problemas de largo plazo; con instrumentos usuales de corto plazo. Uno piensa del largo plazo, como el dominante del análisis neoclásico, la tierra del margen. En su lugar Harrod y Domar hablan del largo plazo en términos del multiplicador, el acelerador y el coeficiente del capital. La mayor parte del trabajo, se ha hecho con un modelo de crecimiento a largo plazo, que acepta todos los supuestos, excepto el de las proporciones fijas. En su lugar, yo supongo que la única mecánica supuesta, es producida por trabajo y capital, bajo las condiciones neoclásicas normales. La adaptación del sistema, a una tasa de incremento de la fuerza de trabajo exógenamente dada, es analizada en algún detalle, para ver la inestabilidad de Harrod. Las reacciones de precio -salario- interés, juegan un importante papel en este proceso neoclásico de ajuste, con lo que ellas también son analizadas. Después, algunos de los mas rígidos supuestos son relajados un poco para ver que cambios cualitativos resultan: El cambio tecnológico

neutral es permitido, y una tabla de ahorro con elasticidad en el interés, finalmente las consecuencias, de ciertas relaciones y rigideces “Keynesianas” son consideradas brevemente.

Tenemos $y(t)$ = Ingreso real de la comunidad, hay una sola mercancía y es la que integra el producto y cuya tasa de producción es $y(t)$.

La tasa de ahorro es $s_y(t)$

El Stock de capital es $k(t)$ que toma la forma de una acumulación de la mercancía compuesta.

La inversión neta es entonces justamente la tasa de incremento de ese stock de capital:

$$\frac{dk}{dt}$$

$$= k$$

$$k = s_y(t) \quad (1.)$$

Producto es producido con la ayuda de dos factores de producción capital y trabajo, cuya tasa de uso es $l(t)$. Las posibilidades tecnológicas son representadas por la función de producción.

$$Y = F(K, L) \quad (2.)$$

El producto debe ser entendido como producto neto después de la depreciación del capital, y la producción muestra rendimientos constantes a escala. Esto es una función de producción homogénea en primer grado.

Esto quiere decir que no hay recursos escasos que no puedan aumentarse como la tierra.

Los rendimientos constantes a escala parecen ser un supuesto natural en una teoría de crecimiento. El caso de escasa tierra puede conducir a rendimientos decrecientes a escala en relación al capital y el modelo puede convertirse en más ricardiano:

$$K = Sf(k, L) \quad (3.)$$

Como resultado del crecimiento exógeno de la población, la fuerza de trabajo se incrementa a una tasa relativamente constante n en ausencia de un cambio tecnológico.

n = es la tasa natural de crecimiento de Harrod:

$$nt$$

$$L = Loe \quad (4.)$$

En (3.) L significa empleo total, en (4.) L significa la oferta de trabajo disponible identificando las dos estamos asumiendo que el empleo es mantenido perpetuamente:

$$nt$$

$$K = SF(k, Loe) \quad (5.)$$

Ecuación básica que determina la senda del tiempo de la acumulación del capital que debe ser seguida si todo el trabajo disponible, debiera ser empleado.

Alternativamente (4.) puede ser vista como una curva de oferta de trabajo:

La creciente exponencial fuerza de trabajo es ofrecida para empleo en forma completamente inelástica.

La curva de trabajo (fuerza de trabajo) es una línea vertical, la cual cambia a la derecha con el tiempo, así como la fuerza de trabajo crece de acuerdo con:

$$nt$$

$$L = Loe \quad (4.)$$

La tasa real de salarios se ajusta en forma tal que toda la fuerza de trabajo disponible es empleada.

La ecuación de la productividad marginal determina la tasa de salarios que rige.

En resumen:

$\dot{K} = sF(k, L) - (r+n)K$ (5.) es una ecuación diferencial en la única variable $k(t)$. Su solución da el único tiempo del stock de capital de la comunidad, el cual empleara plenamente el trabajo disponible.

Una vez que conocemos la senda del tiempo del stock de capital y de la fuerza de trabajo, podemos calcular de la función de producción, la correspondiente senda del tiempo del producto real.

Formas posibles de crecimiento

Para ver si hay siempre una senda de acumulación del capital, consistente con cualquiera tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo, debemos estudiar la ecuación diferencial (5.).

Por la naturaleza cualitativa de su solución naturalmente se debe especificar, la forma exacta de la función de producción, nosotros no podemos esperar la solución exacta. Pero ciertas propiedades hacen sorpresivamente fácil aislar y aún exponer gráficamente.

Para lograrlo introducimos una nueva variable

$k = \frac{K}{L}$ la relación de capital a trabajo. Desde que nosotros tenemos $\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$, diferenciando con respecto al tiempo obtendremos

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$ sustituyendo en (5.) $\dot{k} = sF(k, L) - (r+n)k$

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L^2} \dot{L}$

$\dot{k} = (r+nr)k = sF(k, L)$

Pero por los rendimientos constantes a escala, podemos dividir ambas

nt

Variables en F por $L = L_0 e^{nt}$.

Siempre y cuando multipliquemos F por el mismo factor así:

$L_0 e^{nt}$ $L_0 e^{nt}$

$(r+nr)L_0 e^{nt} = sL_0 e^{nt} F(\frac{k}{L_0 e^{nt}})$ dividiendo entre el factor comun:

$L_0 e^{nt}$

$$r = sF(r.L) - nr$$

Aquí tenemos una ecuación diferencial que comprende la relación capital trabajo únicamente:

Supuesto de pleno empleo

Del stock de capital disponible, a cualquier punto del tiempo el preexistente stock de capital (el resultado de la acumulación previa) es ofrecido inelásticamente.

A cualquier momento del tiempo la oferta de trabajo disponible es:

$L = L(t) L_0 e^{nt}$ y el stock de capital disponible es también dado, desde que el pago de los factores se ajusta para traer pleno empleo de trabajo y capital podemos usar la función de producción (2.) para encontrar la tasa actual de producto. Entonces la propensión a ahorrar nos dirá cuanto del producto neto será ahorrado e invertido.

La conclusión básica de este análisis, es que cuando la producción se realiza bajo condiciones usuales neoclásicas, de proporciones variables, rendimientos constantes a escala, no es posible una simple oposición entre las tasas de crecimiento natural y garantizado, no puede haber en efecto tal caso. En La función de producción Cobb Douglas no hay ningún filo de navaja. El sistema puede ajustarse a cualquier tasa de crecimiento, dada la fuerza de trabajo y eventualmente llegar a un estado de expansión proporcional sostenido.

Como se ve el modelo de Solow es un modelo esencialmente con una característica y es que se produce una extensión dinámica del equilibrio que resulta en una economía en la que prevalece la competencia perfecta y no existen distorsiones.²

Se supone la existencia de un productor/ consumidor del tipo Robinson Crusoe, no se hace referencia explícita al proceso de intercambio que realizan los diferentes agentes con el propósito de determinar sus niveles óptimos de consumo y producción. También supone la existencia de un bien homogéneo-modelo de un sector el que, puede ser consumido o destinado a la inversión. Dado el supuesto de un bien único, se puede describir la oferta agregada de bienes y servicios a través de una función agregada de producción.

Las características de la tecnología implícita en esta función son cruciales al momento de distinguir entre modelos alternativos y, en especial, para efectos de implantar las propiedades básicas del proceso de crecimiento.

Supuestos del modelo de crecimiento de Solow. La función de producción presenta rendimientos constantes a escala (capital-trabajo), esto quiere decir que si doblamos la cantidad del factor trabajo y del factor capital, la cantidad de producto se dobla. La productividad marginal de todos los factores de producción es positiva, pero decreciente. Sustituibilidad (imperfecta) entre capital y trabajo.

Mercados competitivos; flexibilidad del salario real y la tasa de interés. La productividad marginal del capital se aproxima a cero cuando el (capital) tiende a infinito, y tiende a infinito cuando el capital se aproxima a cero.

² ROSENDE Francisco.; Teoría Macroeconómica : ciclos económicos crecimiento e inflación.; pag 7. Ediciones Universidad Católica de Chile de la Pontificia Universidad Católica de Chile.; 2002.

$$\lim (Fk) = \infty \text{ cuando } k \longrightarrow 0$$

$$\lim (Fk) = \infty \text{ cuando } k \longrightarrow \infty$$

Estas propiedades se conocen como condiciones de inada.

Las fuentes del crecimiento económico: un marco de referencia contable. Aquí se presenta el desarrollo de la contabilidad del crecimiento³, que fue aplicada por Robert Solow (1957) y Moses Abramovitz (1956) en un estudio de crecimiento de corto plazo de la economía de los Estados Unidos. Considerando la función de producción agregada: $Y = (k, L, A)$. A es un parámetro cuyos cambios a través del tiempo reflejan el progreso tecnológico, mientras que k y L tienen los ya consabidos significados. Si derivamos la función a través del tiempo, obtenemos:

$$dY = \left(\frac{\partial Y}{\partial K} \right) dk + \left(\frac{\partial Y}{\partial L} \right) dL + \left(\frac{\partial Y}{\partial A} \right) dA$$

Si dividimos ambos lados de la anterior ecuación entre Y , y reordenamos los términos del lado derecho, de forma tal que cada uno de ellos quede multiplicado y dividido, respectivamente, por la correspondiente variable, obtenemos la siguiente ecuación:

$$\frac{dY}{Y} = \left[\frac{\partial Y}{\partial k} \frac{k}{Y} \right] \frac{dk}{k} + \left[\frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} \right] \frac{dL}{L} + \left[\frac{\partial Y}{\partial A} \frac{A}{Y} \right] \frac{dA}{A}$$

Puede verse claramente que los elementos entre corchetes, para los dos primeros términos del lado derecho, son las elasticidades de producción del capital, σ_{YK} , y del trabajo, σ_{YL} . Por otra parte, definimos a $R = \left[\frac{\partial Y}{\partial A} \frac{A}{Y} \right] \frac{dA}{A}$.

³ PUYANA Jaime.; Principales propiedades matemáticas de las funciones de producción.; Artículo Departamento de Economía.-CSH UAM.; Unidad Iztapalapa México DF.

Esta expresión se interpreta como una medida de la contribución del progreso tecnológico al crecimiento. Sin embargo, por la forma residual en que se ha deducido, en realidad refleja todas las fuentes de crecimiento que no sean la contribución de la acumulación de capital a través de su rendimiento privado. Y solo será válido si la función de producción tiene rendimientos constantes a escala. Este término ha sido bautizado como el residuo de Solow. En la actualidad se le designa como la Productividad total de los factores, en la medida en que expresa los aumentos en la producción y la productividad debidos a la contribución conjunta de estos debido a factores diferentes a su simple incremento cuantitativo considerado aisladamente. En dicha contribución juega un papel importante la educación y las inversiones en capital humano.

Considerando que $\sigma_{QK} + \sigma_{QL} = 1$, restamos la tasa de crecimiento de la población laboral (que es identificada con la tasa de crecimiento de la población), a fin de obtener la tasa de crecimiento del producto por trabajador.

Así:

$$\frac{dY}{Y} = \sigma_{QK} \left(\frac{dk}{k} \right) + (1 - \sigma_{QK}) \left(\frac{dL}{L} \right) - \frac{dL}{L} + R = \sigma_{QK} \left(\frac{dk}{k} - \frac{dL}{L} \right)$$

Esta expresión nos muestra que los factores que contribuyen al crecimiento del producto per cápita son R, usualmente identificado con el progreso tecnológico, y el capital por trabajador, $(\frac{dK}{k} - \frac{dL}{L})$.

Ponderado por la participación del capital en el ingreso (o elasticidad de producción del capital), σ_{YK} :

si presentamos de nuevo la ecuación en términos del crecimiento anual del producto agregado, tendríamos:

$$\frac{dy}{y} = \sigma_{YK} \left(\frac{dK}{k} \right) / k + \sigma_{YL} \left(\frac{dL}{L} \right) / L:$$

Como vemos es necesario calcular una tasa de crecimiento de los factores agregados $t = Vt1$:

$Vt1 = (SK)$ tasa de crecimiento de El capital (Formación bruta de capital FBK)
 + (SL) (tasa de crecimiento de el trabajo = Remuneración).

$sk =$ Proporción de la FBK con respecto a la producción bruta PIB

$$sk = \frac{FBK}{PIB}$$

$$SL = \frac{REMUNERACION}{PIB}$$

También se estima la tasa de crecimiento de los factores agregados de la producción bruta PIB:

$$TCPIB = \alpha_0 + \alpha_1 Vt1$$

$$TCPB = \alpha_0 + \alpha_1 sk + SL$$

El procedimiento para calcular las tasas consiste en hallar el logaritmo natural \ln de cada variable al igual que su rezago $\ln(-1)$ o AR 1 así:

$\ln PIB = \ln PIB_t - \ln PIB_{-1}$ O AR1 tenemos La serie del PIB le hallamos su \ln y le restamos el $\ln(PIB)$ otra vez, menos el rezago.

Se estimara finalmente un modelo econométrico, de regresión lineal por mínimos cuadrados para medir la relación de la tasa de crecimiento de la producción bruta con respecto a la tasa de crecimiento de los factores agregados y se asume que el termino independiente y el residuo corresponden a la medición de la productividad total de los factores.

$$PTF = \Phi \frac{\Delta Y}{Y} - sk \frac{\Delta K}{K} - sl \frac{\Delta L}{L}$$

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \Phi + b1 \frac{\Delta K}{K} + (b2) \frac{\Delta L}{L}$$

Donde:

$$b_1 = sk \frac{(K)}{(Y)} \quad b_2 = sl \frac{(L)}{(Y)} \quad b_0 = \Phi = PTF = \text{Intercepto}$$

2. ESTIMACIONES Y MODELO ECONÓMICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Se ha hecho una estimación de la productividad del sector agrícola tomada como residuo en el periodo 1970-2000, en donde se tomo como variable dependiente la producción real deflactada del sector agrícola Colombiano en el periodo de estudio, y como variables independientes, la remuneración a los trabajadores y la formación bruta de capital fijo en el periodo de estudio. Esta elección de las variables esta relacionada directamente con la teoría de crecimiento de Solow, la cual en su parte cuantitativa presenta un desarrollo matemático, que tiene el mismo origen con la metodología utilizada en la construcción del modelo econométrico de esta investigación; la regresión lineal múltiple. Así mismo todas las variables están expresadas monetariamente La producción agrícola en miles de millones, la remuneración en millones, y la formación bruta de capital en millones. En general según los principios teóricos la tasa de variación del PIB pmd (producto interno bruto aprecios de mercado deflactado) ilustra la evolución global de la economía de un país, en esta investigación del sector agrícola .La tasa de variación calculada para la serie de FBCFd (Formación bruta de capital fijo deflactada) indica el esfuerzo inversor que ha realizado un país a lo largo del tiempo y que a su vez es lo que va a permitir el crecimiento de la economía en el futuro⁴.

2.2 MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

⁴ E URIEL Jiménez, I gea, Econometrita aplicada. pag 73.Editorial AC.1997

β_0 = Es igual al intercepto con el eje Y.

β_1 = Es igual a la pendiente de Y con la variable X1 manteniendo constante a la variable X2.

β_2 = Es igual a la pendiente de Y con la variable X2 manteniendo constante a la variable X1.

ε_i = Es igual a el error aleatorio en Y para la observación i.

Para analizar datos de las muestras de series de tiempo se utilizan los coeficientes de regresión simple (b_0, b_1, b_2) como estimaciones de los parámetros reales ($\beta_0, \beta_1, \beta_2$) por lo tanto la ecuación de regresión para el modelo de regresión lineal múltiple con dos variables independientes sería:

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i}$$

Para llegar a los coeficientes de regresión de los mínimos cuadrados tenemos.

Ecuaciones normales:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{2i}$$

$$\sum_{i=1}^n X_{1i} Y_i = b_0 \sum_{i=1}^n X_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n X_{1i} X_{2i}$$

$$\sum_{i=1}^n X_{2i} Y_i = b_0 \sum_{i=1}^n X_{2i} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i} X_{2i} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{2i}^2$$

Producción bruta agrícola Colombiana deflactada 1970-2000. Base 94

1970	1924740.
1971	1822991.
1972	2021661.
1973	2161345.
1974	2296746.
1975	2228994.

1976 2335437.
 1977 3047976.

 1978 3109858.
 1979 2950847.
 1980 3105744.
 1981 3412348.
 1982 3351040.
 1983 3635450.
 1984 3311462.
 1985 3152931.
 1986 3138040.
 1987 4008294.
 1988 4171724.
 1989 4106649.
 1990 4746509.
 1991 4650660.
 1992 4309550.
 1993 4443140.
 1994 4786430.
 1995 2730381.
 1996 6211872.
 1997 2340000.
 1998 3830017.
 1999 2288864.
 2000 2470748.

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

2.3 RESUMEN DEL MODELO

Modelo estimación	R	R Cuadrado	Rajustado	Error estandar
1	0.654	0.428	0.387	1963425

Descripción de los estadísticos

	Mean	Desviación estandar	observaciones
PBRUTA	9883245,6774	2507223,8	31
FBK	864667,39	725839,04	31
REMUNERA	2429228,71	596331,08	31

Correlaciones	PBRUTA	FBK	REMUNERA	
Correlación	PBRUTA	1.0	0.384	0.605
de pearson	FBK	0.384	1.0	0.235
	REMUNERA	0.605	0.235	1.0
Significación a	PBRUTA	0	0.016	0
un rezago	FBK	0.016	0	0.101
	REMUNERA	0	0.101	0
población	PBRUTA	31	31	31
	FBK	31	31	31
	REMUNERA	31	31	31

Análisis de la varianza

Modelo	suma de cuadrados	df	cuadrado principal	F
SIG				
1R*	80644118767049,0	2	40322059383524,960	10,460
0				
Residuo	107941022060068,900	28	3855036502145,317	
Total	188585140827118,800	30		
*Regresión				

Coefficientes

	Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t
SIG				
Modelo	B	Error estandar	B	
Constante	3556724,656	1504696,797		
	2,364	,025		
FBK	0,884	0,508	0,256	
	1,739	,093		

REMUNER	2,290	0,619	0,545		
3,702	,001				
Intervalo B al 95% confianza		Correlaciones			
limite mas bajo		limite más alto	orden cero	parcial	part
constante	474492,971	6638956,342			
FBK	-,157	1,924	0,384	0 ,312	0,249
REMUNER	1,023	3,557	0,605	0,573	0,529

Coeficientes de Correlación

Modelo		REMUNERA	FBK
1	Correlaciones	REMUNERA	1,000
		FBK	-,235
		REMUNERA	-,235
		FBK	1,000
	Covarianzas	REMUNERA	0,383
		FBK	-7,397E-02
		REMUNERA	-7,397E-02
		FBK	-7,397E-02

2.4. RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA COLOMBIANA 1970-2000 MEDIANTE METODOLOGÍA DE LOS CUADRADOS MÍNIMOS ORDINARIOS

$$\hat{Y}_i = 3556725 + 0.884X_i + 2.290X_{2i}$$

$$b_0 = 3556725$$

$$b_1 = 0.884$$

$$b_2 = 2.290$$

La intercepción b_0 con el eje Y, calculada como 3556725 representa la producción bruta agrícola nacional de 1970-2000 en miles de millones, en la cual la FBK fuese 0 y la remuneración a los trabajadores fuera nula.

La pendiente de la formación bruta de capital b_1 calculada como 0.884 se puede interpretar que para una remuneración constante a los trabajadores, la producción aumentaría en 0.884 por año por cada unidad monetaria de formación bruta de capital.

La remuneración a los trabajadores en millones de pesos $b_2 = 2.290$ se puede interpretar que con un nivel constante de FBK anual dado, la producción bruta nacional aumentaría en 2290 miles de millones por cada unidad monetaria adicional de remuneración.

2.5 PRUEBA DE LA SIGNIFICACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

Después del ajuste del modelo de regresión a un grupo de datos, se puede determinar si hay o no una relación significativa entre la variable dependiente y el conjunto de variables independientes.

Como hay más de una variable independiente, las hipótesis nula y alternativa se pueden establecer como sigue:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ no hay relación lineal entre la variable dependiente y las variables independientes.

$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$ al menos un coeficiente de regresión no es igual a cero.

Esta hipótesis nula se puede probar con el uso de una prueba F.

2.6 ANÁLISIS DE VARIANZA MODELO DE PRODUCCIÓN BRUTA AGRÍCOLA 1970-2000

Según el análisis de varianza (ANOVA) se selecciona un nivel de significación de .05, después se mira en los valores críticos de F. Se determina el valor crítico de la distribución F (Con 2 y 28 grados de libertad) y el guarismo es de 3.34; como se indica en $F_{p, n-p-1} = S_{reg} / S_{yx} (exp 2)$

Según la ecuación como $F_{2, 12} = S_{reg}(\exp 2) / S_{yx}(\exp 2) = 10.460 > 3.34$

La hipótesis nula y alternativa se puede establecer como sigue:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ no hay relación lineal entre la variable dependiente y las variables independientes.

$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$ al menos un coeficiente de regresión no es igual a cero.

Se puede rechazar H_0 y llegar a la conclusión que cuando menos una de las variables independientes (FBK, REMUNERACION) esta relacionada con tendencia lineal con la producción bruta agrícola 1970-2000.

Para medir la asociación en el modelo de regresión múltiple se debe calcular el coeficiente de determinación múltiple, que representa la proporción de la variación en Y que se explica por el conjunto de variables independientes seleccionadas.

Aquí se aplica la prueba de significación de un grupo de coeficientes de regresión con un nivel de confianza de .05 con 2 y 28 grados de libertad.

$r^2 = 0.428$ significa que el 42.8% de la producción bruta agrícola Colombiana se puede explicar por la formación bruta de capital y por la remuneración a los trabajadores.

Al fin de estudiar mejor la relación entre las variables a veces es útil examinar la correlación entre cada par de variables incluidas en el modelo.

	PBRUTA	FBK	REMUNERACION
PBRUTA	1.00	0.38	0.605
FBK	0.384	1.00	0.235
REMUNERACION	0.605	0.235	1.00

Se observa que la correlación entre la producción bruta de la agricultura y la formación bruta de capital fijo es de 0.384 lo cual indica una asociación positiva no muy fuerte entre las variables, mientras entre la producción bruta agrícola y la remuneración la correlación es de 0.605 que demuestra que existe una asociación positiva mas fuerte.

2.7 INFERENCIAS CONCERNIENTES A LOS COEFICIENTES DE REGRESIÓN DE LA POBLACIÓN

Pruebas de hipótesis

Para probar una hipótesis concerniente a un coeficiente de regresión se utilizo la ecuación

$$t_{n-2} = b_1 / S_{b1}$$

$$\text{Regresión múltiple: } t_{n-p-1} = b_k / S_{bk}$$

$H_0: \beta_2 = 0$ no hay relación

$H_1: \beta_2 \neq 0$ hay relación

Según: $t_{n-p-1} = b_k / S_{bk}$

$$t_{n-p-1} = b_2 / s_{b2} = 2.290 / 0.619 = 3.711507293$$

$$t_{28} = 3.711507293$$

Si se selecciona un nivel de significación de .05 con la tabla de valores críticos de t se puede observar que para 28 grados de libertad, los valores críticos de t son -2,0484 y 2.0484.

Dado que se tiene $t_{28} = 3.7115 > -2,0484$ no se rechaza H_0 y se llega a la conclusión que no hay una relación significativa entre la variable X_2 (remuneración) y la producción bruta agrícola.

Para enfocar la interpretación de esta conclusión, se debe tener en cuenta que hay una relación entre el valor de la prueba estadística t obtenida con la ecuación

$t_{n-p-1} = b_k / S_{b_k} = t_{n-p-1} = b_2 / s_{b_2}$ y de la prueba estadística F parcial, la prueba de significación para un coeficiente particular de regresión (b_2) es, en realidad, una prueba de la significación de agregar una variable particular a un modelo de regresión, puesto que se han incluido otras variables.

Por tanto, la prueba t para el coeficiente de regresión equivale a probar la contribución de cada variable independiente, como ya se ha mencionado.

2.8 ESTIMACIÓN DEL INTERVALO DE CONFIANZA

En la regresión múltiple, la estimación del intervalo de confianza se puede obtener con:

$$b_k \pm t_{n-p-1} S_{b_k}$$

Por ejemplo, si se desea obtener una estimación de intervalo de confianza con 95% de la pendiente real β_1 (es decir del efecto de la formación bruta de capital fija anual X_1 , sobre la producción bruta agropecuaria Y , manteniendo constante la remuneración X_2) se tendría, según las ecuaciones

$$s_{b_1} = s_{YX}$$

$$b_1 \pm t_{28} s_{b_1}$$

$$b_1 \pm t_{28} s_{b_1}$$

Como el valor crítico t con un nivel de 95% con 28 grados de libertad es de 2,0484 tabla t (valores críticos).

$$0.884 \pm (2,0484)(0,508)$$

$$0.884 \pm 1,0405$$

$$P [-0.1565 \leq \beta_1 \leq 1.9245] .95$$

Al tomar en cuenta la remuneración, se estima que el efecto real promedio anual de la FBK es reducir la producción bruta agrícola mensual entre 0.15 y

1.92 miles de millones por cada aumento en una unidad monetaria de FBK. Se tiene una confianza del 95% de que este intervalo estima en forma correcta la relación real entre estas variables.

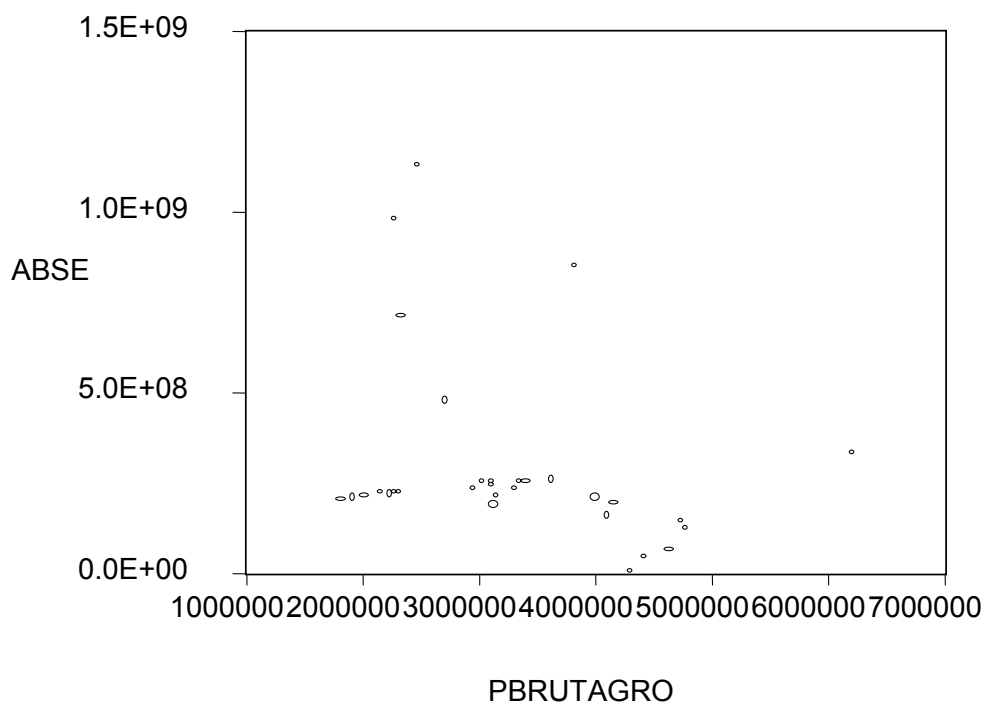
Desde el punto de vista de prueba de hipótesis, como este intervalo de confianza no incluye el cero, se considera que el coeficiente β_1 de regresión tendría un efecto significativo.

2.9 HETEROSCEDASTICIDAD

Cuando se esta verificando los modelos estimados de datos de series temporales, se deben realizar contrastes para determinar si es, o no, posible la hipótesis de homocedasticidad, una de las hipótesis básicas para formular el modelo lineal.

Haciendo los contrastes se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad, eso significa que el método de mínimos cuadrados ordinarios, no es el más adecuado.

	PBRUTAGR O	FBKAGROP ECUARIO	REMUNERA GROPECUA
Mean	3293627.	864667.6	2429229.
Median	3138040.	687608.0	2544733.
Maximum	6211872.	4201374.	3405241.
Minimum	1822991.	260126.0	1451733.
Std. Dev.	1042461.	725838.9	596330.8
Skewness	0.689832	3.277637	-0.083542
Kurtosis	3.136235	15.55408	1.798050
Jarque-Bera Probability	2.482628 0.289004	259.0780 0.000000	1.902111 0.386333
Observations	31	31	31



En el grafico podemos observar que la dispersión del valor absoluto de los errores no crece a medida que la producción bruta aumenta, en consecuencia es un fuerte indicio de la no existencia de la heteroscedasticidad.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FBKAGROPECUARI O	1.000278	0.000395	2531.617	0.0000
REMUNERAGROPE CUA C	1.000192	0.000481	2079.735	0.0000
	-976.5390	1169.995	-0.834653	0.4110
R-squared	0.999998	Mean dependent var	3293627.	
Adjusted R-squared	0.999998	S.D. dependent var	1042461.	
S.E. of regression	1526.683	Akaike info criterion	17.59135	
Sum squared resid	65261323	Schwarz criterion	17.73012	
Log likelihood	-269.6659	F-statistic	6993783.	
Durbin-Watson stat	1.817322	Prob(F-statistic)	0.000000	

2.10 AUTOCORRELACIÓN

Si existe autocorrelación en las perturbaciones en los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, además de no ser óptimos, presentan el problema de que será incorrecta la estimación de la matriz de covarianzas de los estimadores mediante la fórmula usual en mínimos cuadrados ordinarios. Esto dará como consecuencia, que los estadísticos t basados en dicha estimación de la matriz de covarianzas darán lugar a inferencias erróneas. aplicando el contraste de Darwin Watson se aplican las siguientes hipótesis nula y alternativa de autocorrelación positiva.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho > 0$$

Entonces bajo la hipótesis nula se verifica que

$$u_t = \varepsilon_t$$

El modelo cumple con las hipótesis básicas.

Darwin y Watson tabularon dos valores para diferentes niveles de significación (d_l y d_u) para cada valor de T y de K . las reglas para aplicar estos contrastes son:

Si $d < d_l$ existe autocorrelación positiva

Si $d_l \leq d \leq d_u$ no es concluyente el contraste

si $d > d_u$ no existe autocorrelación positiva.⁵

10.1 Autocorrelacion en la función de producción de la producción agrícola Colombiana.

Se realizo la estimación de la función de producción de la agricultura Colombiana atizando la función de producción Cobb Douglas expresada en el marco teórico .

⁵ Ibid.pag 267

El estadístico mas adecuado para realizar el contraste de autocorrelación positiva con un método ar(1) y contrastándolo con Durwin Watson. El valor del estadístico en la investigación es de 1.817. Para un tamaño de muestra de $T = 31$ y un numero de regresores de $k = 2$, se obtienen los siguientes valores en la tabulación realizada por Durwin Watson, para un nivel de significación del 1%.

$d_l = 1.039$ y $d_v = 1.331$

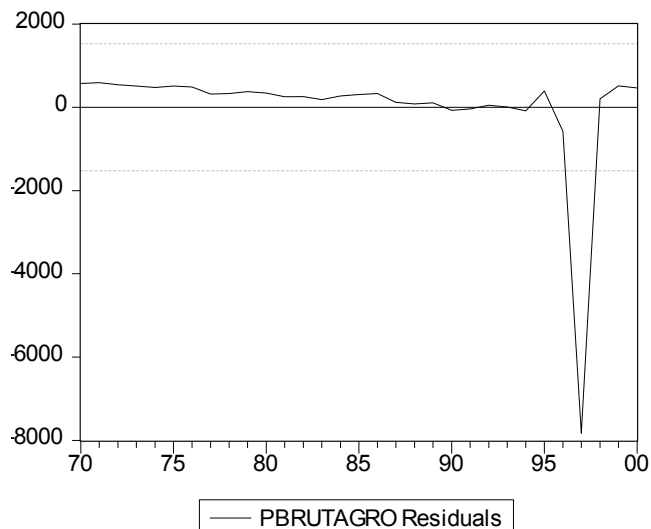
entonces

Durwin Watson = 1.817

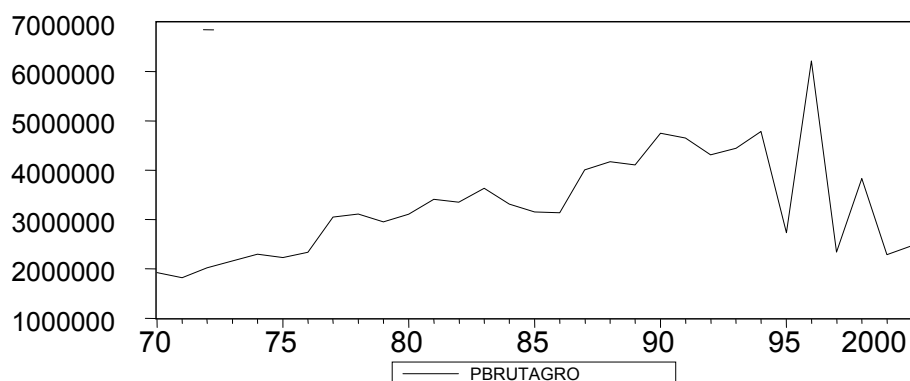
$DW > d_l$

Se toma la hipótesis que no existe autocorrelación positiva.

Grafica de residuos del modelo



3. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE PRODUCCIÓN REMUNERACIÓN Y FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL Y ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA 1970-2000



A partir de 1970 y hasta el año 2000 la tasa de crecimiento del sector agropecuario Colombiano ha sido relativamente alta, es de 4.5% teniendo presente que se han presentado tasas negativas considerables sobre todo en la segunda mitad de los años 90, como en 1994-1995,-96,97,98,99. Este resultado es compatible con las de los cálculos de especialistas como, Álvaro Balcazar, Andrés Vargas y Martha lucia Orozco, quienes calculan en su investigación "Del proteccionismo a la apertura:¿El camino a la modernización agropecuaria? una tasa promedio de 1970 a 1996 del 3.31%⁶, en esta investigación hasta 1994 la tasa de crecimiento es de 3%,hay que tener en cuenta que se ha presentado una recuperación del sector en los últimos años de la década del 90 por lo cual la tasa a pesar de tener una gran caída en 1996 1997 se produce un aumento

⁶ Del proteccionismo a la apertura:¿El camino a la modernización agropecuaria?BALCAZAR alvaro, VARGAS andrés, OROZCO martha .Mision Rural .Volumen 1.pagina 1.Santa fe de Bogota Colombia .IICA Tm Editores.1998

significativo de aquí ha el final del siglo XX. Se debe considerar también, las nuevas estimaciones del PIB total y sectorial hechas por el Dane, sistema de cuentas nacionales 1993 (SCN 93), con precios que tienen a 1994 como año base y diseñada para los cálculos correspondientes a los años 1994 y siguientes⁷. todas estas nuevas mediciones están sustentadas por algunos cambios inherentes a la actividad económica en la economía nacional e internacional, como: mejoras tecnológicas, ampliación de tratamientos y recursos estadísticos. algunas de las mejoras de la nueva metodología están dadas por:

*Inclusión en el sector agrícola de los cultivos ilícitos y otros productos no considerados anteriormente. La Contribución de los productos ilícitos al producto agropecuario es de 8.06%.

*Un nuevo tratamiento de la producción del café agrícola

*Inclusión de algunas producciones secundarias antes no contempladas; ejemplo: Producción de queso, panelas y servicios agrícolas.

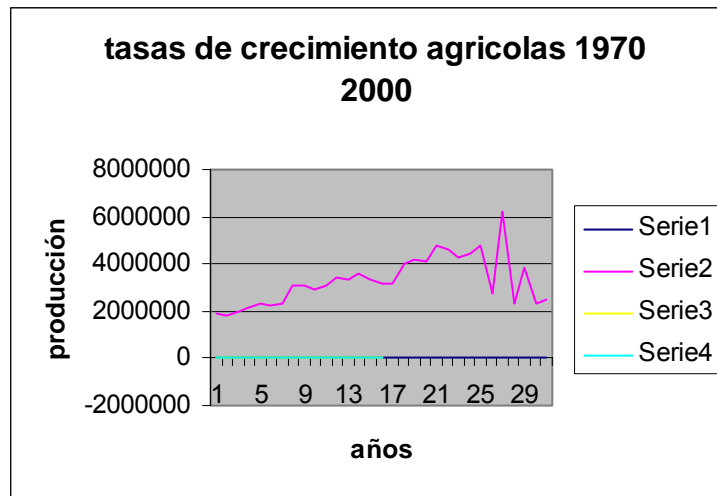
*Nuevas fuentes estadísticas como: Encuesta nacional de ingresos y gastos-ENIG 1994.Sistema de información agropecuaria SISAC.

*Nueva revisión de los precios básicos del productor, del consumidor, precios relativos. Producida por el banco de la república, Ministerio de agricultura y consultas a los gremios.

En general la participación del producto agrícola dentro del producto interno bruto total de 1970 al 2000 es de 15.4% a 8.8% en el 2000.

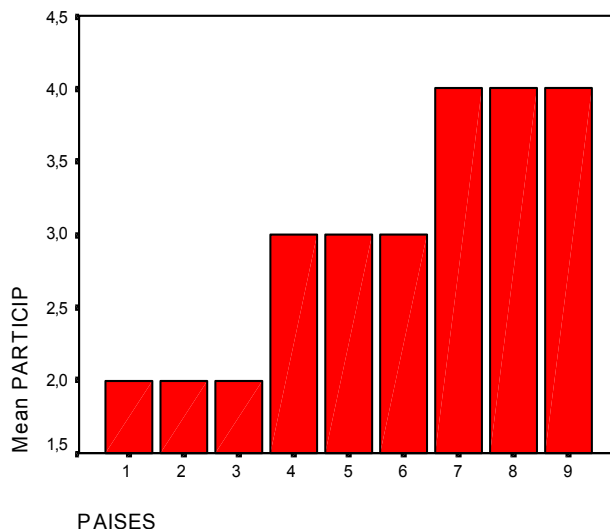
Según la misión rural la participación de la agricultura en el PIB total, medido a precios constantes de 1975, se redujo de 25.3% en 1970 a 19.5% en 1996.Lo que refleja estas comparaciones es que el sector agrícola colombiano viene perdiendo participación en la composición del PIB total.

⁷ El crecimiento económico Colombiano en el siglo XX. Greco .Grupo de estudios del crecimiento económico. Bogotá. Banco de la república. Fondo de cultura económica 2002.pag 21



También se observa que las tasas de crecimiento del sector agrícola en el periodo 1970 2000 han crecido con mayor dinamismo que las tasas totales de la producción nacional, siendo de 4.5% las agrícolas y 3% para el conjunto total de la economía. Se puede desprender otra observación aritmética acerca de que la Producción nacional total o PIB total hubiera tenido un mejor desempeño en el periodo estudiado, si las tasas de crecimiento agrícola no hubieran decrecido en la medida que ocurrió en la década del 90.

Evidencia internacional la agricultura Colombiana en el contexto internacional Participación del PIB agrícola en el PIB total algunos países desarrollados 1989



Fuente: Banco Mundial 1991

1. Estados Unidos
2. Alemania
3. Reino Unido
4. Francia
5. Japón
6. Suecia
7. Australia
8. Italia
9. Holanda

La agricultura en el contexto mundial: Crecimiento desarrollo y nuevos paradigmas.

Existe un cambio de modelo económico, que se da en dos periodos históricos a nivel mundial, uno que desde 1950 a 1970 y de 1970 a el 2000 y hasta nuestros días y que están fuertemente relacionados con la evolución del sector agrícola. Estos cambios involucran unas nuevas formas de encarar y ver el desarrollo económico de los países, en el primer periodo se presenta un manejo de sustitución de importaciones para hacer una base industrial urbana en los países en vía de desarrollo, de manejo altamente estatizado y centralizado. También se da una política cambiara subvalorada, tasas de impuestos altos, Subsidios. A pesar de todas estas combinaciones de políticas económicas y tras el auge de los avances en la llamada revolución verde el desarrollo agrícola se estanca al igual que toda la economía, mostrando unos signos de debilitamiento en cuanto a la estructura fiscal.

En los años 80 hay un consenso de cambiar el modelo imperante y aplicar medidas para su cambio total, algunas de esas medidas aplicadas por ejemplo en los gobiernos de Reagan y Tacher en Usa e Inglaterra respectivamente y aplicadas en los países en vía de desarrollo tienden a darle una importancia fundamental al mercado como mejor asignador de recursos, así como una importancia crucial a el sector empresarial como fuente y materia prima esencial al viraje de modelo económico.

Todas las reformas tienen como característica el impulso del comercio internacional, que va acompañado de acuerdos regionales de integración. Tambien el auge de los mercados se traslada a los mercados de valores y bursátiles en los cuales la especulación y los altos volumen de transacciones hace que la economía mundial, responda a volúmenes de inversión nunca antes vistos en toda la historia del siglo xx, todo esto asociado presenta una perspectiva para el desarrollo agrícola de disminución de su importancia en la contribución y aporte a el crecimiento económico nacional y mundial

aunque algunos especialistas concluyen que la pérdida de apoyo a el sector agrario esta fuertemente condicionada a la crisis de la deuda(80 América latina) , pues es desplazado por el sector industrial y de servicios en proporciones altamente significativas. Pero las actuaciones de los gobiernos no han estado totalmente enmarcadas en estos contextos generales, y hay casos en los cuales la etapa de transición hacia los mercados y la industrialización ha estado determinada por una política dirigida de crédito y fomento a un sector en particular, como ha sido el caso de Japón, aunque según el Profesor Gustav Ranis de la universidad de Yale , el comportamiento de la economía Japonesa debe ser considerado como el de una economía desarrollada en el siglo XX, y que solo tuvo periodos de debilitamiento en los años 20 y 30, y en la segunda guerra mundial. Por tanto para el análisis del desarrollo es preciso tomar el caso de una economía que si tuvo el proceso de cambio hacia un estado de crecimiento y desarrollo de primer orden, y es el caso de Taiwán el cual “la gente asocia con un rápido crecimiento económico por las exportaciones durante el periodo 1954-1967 que se centro en realidad en los productos agrícolas procesados(70% exportaciones), incluidos la piña tropical, el champiñón y los espárragos, todos ellos impulsados masivamente por las actividades de investigación agrícola. Esto en conclusión muestra como el sector agrícola desempeño un papel de suma importancia en Taiwan en las primeras etapas de su desarrollo. Para el contexto latinoamericano hay que precisar que se dan diferencias grandes con los países asiáticos en cuanto a densidad de población, estructuras y dinámicas del sector sobre todo en cuanto a investigación y desarrollo en el sector agrario. Definitivamente el impulsor en esta nueva dinámica del desarrollo esta dado por el sector publico quien dirige toda las energías a un fin de impulso a la ciencia y tecnología propias en el caso asiático. Por lo tanto en el caso latinoamericano se muestran escasas energías organizativas e institucionales, y existen unos sesgos hacia los cultivos tradicionales como el café en el caso Colombiano o ha la

industria urbana, también se dan en los mercados intersectoriales de productos básicos un sesgo en contra de la producción agrícola de alimentos. Se pueden dar ejemplos concretos de políticas mal dirigidas, en cuanto a que los grandes proyectos de riego tienen prioridad sobre los de dragados en las principales vías rurales, las grandes vías desplazan a los caminos secundarios, y en cuanto a la baja producción y recursos para la investigación y desarrollo y las discrepancias hacia la productividad total de los factores. Hay que entender que si hay mayores esfuerzos en investigación, desarrollo y tecnología propios siempre habrá resultados y recompensas. Hay que tener en cuenta la dependencia enorme que tiene América latina, en la importación de bienes y tecnología y ya debería tener una base sólida en lo que se llama cambio tecnológico de segundo nivel. En este esquema de desarrollo, la agricultura jugara un importante papel pues sus excedentes pueden formar parte de la consecución de recursos para su propio esquema de crecimiento y desarrollo tecnológico. Entonces el nuevo paradigma de desarrollo lleva a prestar mas atención al sector privado, las fuerzas del mercado, y sobre todo a la agricultura y a su integración con la economía ampliada. Como lo muestra el profesor Ranis es posible observar que se está prestando más atención que antes a la agricultura y al desarrollo rural: sirvan como ejemplo destacados México y los recientes casos de planes de descentralización en la India.

No hay que olvidar que los organismos multilaterales como el Banco mundial sobre todo por ser su competencia, son los que han encaminado las propuestas y los recursos para el desarrollo, por lo tanto, hay algunas recomendaciones que no deben ser tomadas a la ligera, como que la mejor opción es hacer una apertura Comercial para que el país tome la senda de un crecimiento acelerado y equilibrado. En particular en Colombia la apertura comercial redujo el sector agrícola lo que a su vez hizo que el crecimiento total de la economía fuese menor al registrado en toda América latina. Otra recomendación es que como lo hacen en el Banco mundial sus especialistas

ha pesar de ser connotados expertos en esas materias (Desarrollo), no siempre conocen las profundas estructuras sociopolíticas de las regiones y países. Asimismo los gobiernos nacionales deben operar con las personas más cercanas a el sector y no con funcionarios centralizados y poco conocedores de las realidades cotidianas, pues todo modelo y propuesta tiene limitaciones en la realidad.

Producción y productividad agrícolas

	Producción agropecuaria		Producción de alimentos per cápita		Producción de cereales	
	<i>(Tasa media de crecimiento anual [%])</i>		<i>(hg/ha)</i>			<i>(Tasa media de crecimiento anual [%])</i>
	1983-1992	1993-2002	1983-1992	1993-2002	1998-2002	1993-2002
A NIVEL MUNDIAL	2,1	2,1	0,5	0,8	30 885	1,1
PAÍSES DESARROLLADOS	0,5	0,0	-0,1	-0,3	36 602	1,1
PAÍSES EN DESARROLLO	3,6	3,4	-0,2	0,8	27 867	1,3
ASIA Y EL PACÍFICO	4,2	3,8	-0,6	0,7	34 106	1,3

Producción y productividad agrícola América latina y el Caribe

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	2,3	3,2	0,3	1,3	28 722	1,8
Argentina	1,2	2,8	-0,2	1,9	33 990	1,1
Bolivia	2,8	4,7	0,7	2,6	16 081	3,0
Brasil	3,5	4,2	1,7	3,0	27 751	3,0
Chile	3,6	2,9	2,0	1,7	47 182	2,6
Colombia	2,9	1,2	0,7	0,5	32 436	3,0
Costa Rica	5,1	2,7	2,4	0,8	39 237	2,8
Cuba	-1,7	-0,5	-2,5	-0,9	25 259	6,1
Ecuador	3,8	3,5	1,2	1,8	20 333	1,2
El Salvador	1,7	-1,1	2,3	-1,8	21 301	3,2
Guatemala	2,1	2,2	0,5	0,7	17 484	-0,3
Honduras	1,7	2,9	-1,6	0,0	12 772	0,8
Jamaica	2,8	1,4	1,9	0,7	11 556	-2,5
México	1,5	2,6	-0,3	1,1	27 396	0,3
Nicaragua	-1,2	3,5	-2,3	1,9	16 628	0,3
Panamá	0,8	1,0	-1,3	-0,5	25 456	8,6
Paraguay	4,9	2,4	2,0	0,8	20 083	1,1
Perú	0,9	6,5	-0,8	4,9	31 087	4,9
Puerto Rico	0,5	-1,3	-0,4	-2,2	18 704	7,3
Uruguay	0,7	1,7	0,1	1,8	34 926	2,5
Venezuela	0,0	2,6	32 841	2,9

Fuente Fao: El estado Mundial de la agricultura y la alimentación (Sofa).2003-2004. Departamento económico y social.

Participación de la agroindustria en el PIB , países selectos

Participación en el PIB				
País	Agricultura	Manufacturas y servicios relacionados con la agricultura	Toda la agroindustria	Participación de las manufacturas y los servicios en la agroindustria
(porcentaje)				
Filipinas	21	50	71	70
India	27	41	68	60
Tailandia	11	43	54	79
Indonesia	20	33	53	63
Malasia	13	36	49	73
Corea del Sur	8	36	44	82
Chile	9	34	43	79
Argentina	11	29	39	73
Brasil	8	30	38	79
México	9	27	37	75
Estados Unidos	1	13	14	91

Fuente: Pryor y T. Holt. Agribusiness as an Engine of Growth. USAID. Próximo a publicarse (1998).

Nota: Toda la agroindustria se define como agricultura más la participación de las manufacturas y los servicios relacionados con la agricultura.

Las cifras mostradas en el cuadro comparativo, muestran tasas que corresponden a países con niveles de crecimiento y desarrollo muy diferentes. Se puede observar que países con buen desempeño en crecimiento y desarrollo como Estados Unidos, México, Brasil, Chile, Corea del sur, Malasia tienen tasas de participación no muy altas de su PIB agrícola en el PIB total. Colombia se sitúa en un nivel intermedio con respecto a esos países, pero sí con una tendencia de mayor participación del PIB agrícola en el total. Hay un país que tiene la más alta tasa de participación del agrícola en el total, que es la India con una tasa de 27%, siendo también una de las mejores en desempeño en crecimiento, desarrollo, productividad e innovaciones tecnológicas.

Los nuevos paradigmas:

Las reformas hacia el nuevo orden económico internacional y el ajuste de la agricultura en dicho modelo, esta sujeta a que los gobiernos emprendan reformas estructurales que están definitivamente ligadas a su interés nacional. En este nuevo contexto actores como las ONG, las universidades, los productores, el sector privado, las bolsas agropecuarias tendrán que desempeñar funciones de mutuo beneficio.

Instituciones como el Internacional food policy research institute (IFPRI) que hace parte de una red mundial de investigaciones agrícolas internacionales (CGIAR). Hacen recomendaciones que están en concordancia con el nuevo escenario del crecimiento, desarrollo, y comercio agrícola en el contexto económico mundial, las cuales apuntan hacia:

*crear la capacidad de presentar y promover estratégicamente la ventaja comparativa y la competitividad nacionales, Aunque en ciertas ocasiones hay discusiones en cuanto a el concepto de ventaja comparativa y así mismo a los productos y sectores que se deben impulsar y apoyar. También en que gradualidad deben hacerse los cambios en la política comercial y cambiaria.

Y en definitiva no se pueden hacer cambios dramáticos ni aperturas totales del sector agrícola siendo que no se puede competir con los subsidios agrícolas de algunos países altamente industrializados.

Ayuda a la agricultura, Estimación para los países de la OCDE. Millones de dólares. USA (OCDE)

Países	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Australia	1625	1755	2585	2341	2161	1964	2222
Canadá	6648	6832	9644	9326	7378	6139	4956
Eslovaquia				754	483	599	523
Estados Unidos	61013	63119	71433	75632	80908	86037	80672
Hungría				716	947	1041	1211
Islandia	311	276	290	309	297	176	146
Japón	63118	57224	52332	56998	67345	75193	92502
México	371	4500	7550	9850	11297	12143	10164
Noruega	3284	3155	3810	3865	3786	3230	3064
Zelanda	326	227	200	174	155	149	209
Polonia				1029	1443	2607	3220
República Checa				2156	903	1099	792
República de Corea	17541	21280	22076	22688	22274	22102	24881
Suiza	6940	6074	7448	7530	7067	6981	7410
Turquía	2673	4372	6457	10281	8256	8958	3736
Unión Europea (UE)	1109031	1003191	1328101	1536021	1471771	1283621	1286811

Países	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Australia	2259	2334	2251	1775	1658	1352
Canadá	5393	5214	4482	4821	5006	5533
Eslovaquia	313	63	354	673	442	401
Estados Unidos	70538	77218	76314	91370	99529	92797
Hungría	780	743	701	1536	1474	1206
Islandia	165	150	154	184	186	165
Japón	98574	77478	62906	63514	66400	67480
México	497	3668	6307	6764	6620	8969
Noruega	3331	3223	2994	3030	2856	2493
Nueva Zelandia	256	243	253	174	179	167
Polonia	3204	4034	3458	4804	3482	2254
República Checa	617	699	374	1214	925	658
República de Corea	28667	26728	24510	15543	20803	22306
Suiza	8088	7476	6193	6263	5802	4977
Turquía	6145	7648	10656	14118	11977	10491

Fuente. United nations. Statistics division. Millennium indicators

*Establecer políticas apropiadas y apoyos con otros sectores para velar por la máxima eficacia de las actividades de desarrollo.

*Darle a los pequeños y medianos agricultores conocimientos prácticos de administración y comercialización y crear servicios de apoyo para mejorar las oportunidades de desarrollo locales.

*Crear dinámicos sistemas de mercado y servicios de infraestructura complementarios.

- *Establecer amplios mercados financieros en el sector rural.
- *Crear tecnología agrícola impulsada por el mercado para lograr crecimiento.
- *Formular otras estrategias de inversión, crecimiento y asistencia social para incrementar el bienestar de la población rural.

Estructura de la producción agrícola Colombiana 1970 2000

Para conocer a fondo el sector agrícola colombiano, en el periodo estudiado es necesario observar su estructura productiva a fondo, la cual esta determinada por:

1. Los tipos de cultivos y la características de su producción subsidios o políticas de protección.
2. Condiciones macroeconómicas: Precios, tasa de cambio, sector externo.
3. Modelo económico.
4. Ajuste estructural de la producción por los cambios en el modelo de desarrollo económico.

Tipo de Cultivos

Los cultivos agrícolas se dividen en Colombia en transitorios y permanentes, de acuerdo a clasificaciones que tienen que ver con el manejo de la cosecha y el uso del suelo.

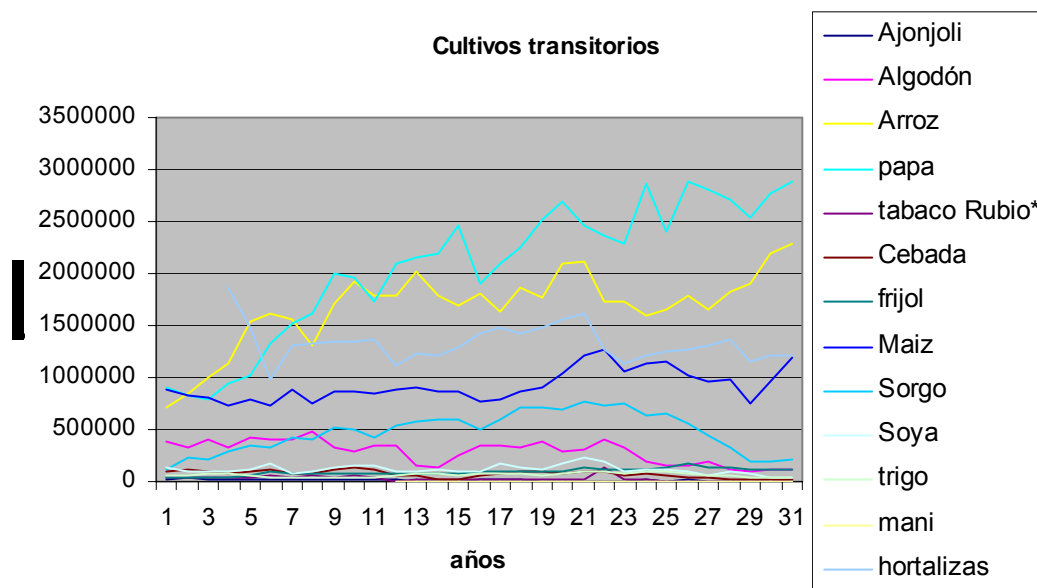
los cultivos transitorios mas sobresalientes en el periodo por orden de mayor producción son:

1. Papa
2. Arroz
3. Hortalizas
4. Maíz
5. Sorgo

- 6. Algodón
- 7. Soya
- 8. Trigo
- 9. Frijol

Fuente: Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y Cálculos propios.

En el caso de la Papa este cultivo, transitorio es el mas representativo dentro de los llamados cultivos transitorios con el primer nivel en volumen de producción con 63953833 miles de millones el comportamiento de este tubérculo es de un acelerado crecimiento en la década de 1970, teniendo un decrecimiento en 1973 a partir de ese año solo se presenta para este cultivo un crecimiento sostenido hasta 1980. La producción decrece en 1980 y 1981, y toma otra vez la senda de crecimiento en 1983 hasta 1985 teniendo una apreciable tasa de crecimiento en 1985; posteriormente se presenta un fuerte decrecimiento en 1986 y de este año hasta 1990 muestra tasas de crecimiento positivas.

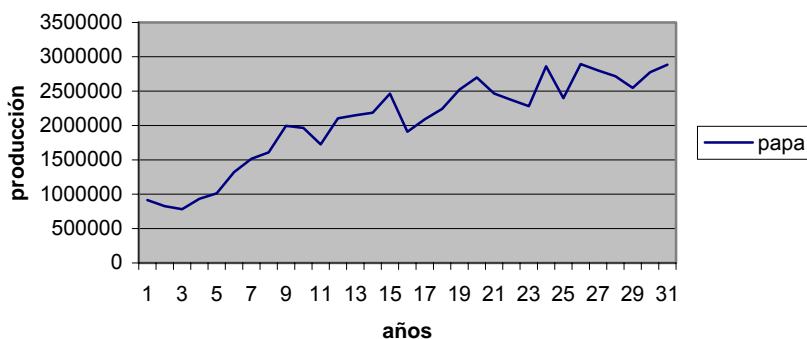


Fuente. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

En 1990 a 1992 se observa un decrecimiento en la producción papícola, en 1993 se recupera la tasa de crecimiento pero vuelve a caer en 1994 y 1995, recuperándose en 1996, en 1997 y 1998 vuelve a decrecer, en 1999 y 2000 se presenta de nuevo una recuperación.

Se puede decir que el principal cultivo transitorio, tiene un comportamiento cíclico de aumentos y decrecimientos que oscilan entre 4 a 5 años en los aumentos de las tasas de crecimiento y de 2 a 3 años en los decrecimientos. En general se observa que en el mediano plazo la serie tiene un comportamiento de

producción de papa 1970- 2000

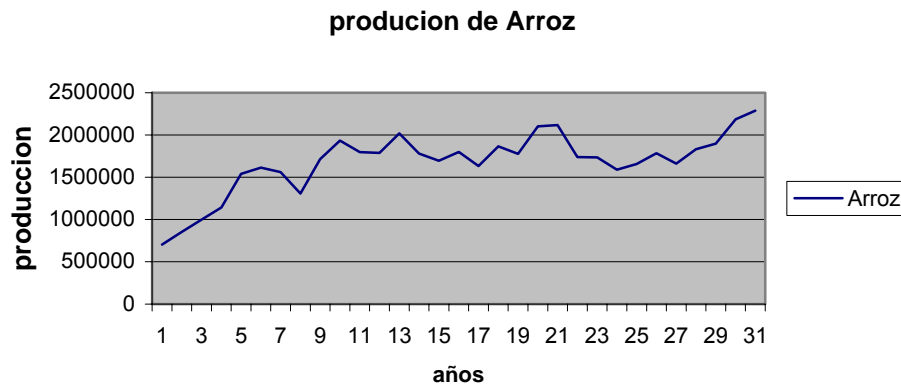


Fuente. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

Años; Para el segundo cultivo transitorio en importancia, el arroz con 52094980 miles de millones la serie tiene tasas de crecimiento significativas de 1970 hasta 1975, presentándose una caída en 1976 y 1977, volviéndose a recuperar en 1978 hasta 1980. En 1981 hay un leve descenso en el ritmo de crecimiento que se ve en 1983, 1984, en 1985 ocurre una leve recuperación y vuelve a desacelerarse en 1986. En 1987 se presenta una leve alza, y en 1988 otra vez desciende en su ritmo de crecimiento, En 1989 se produce un alza que se sostiene al entrar la década de los 90, en 1991 hay un descenso que se mantiene hasta 1992, en 1993 ocurre otro descenso leve, ocurriendo luego una recuperación de las tasas de crecimiento en 1994

y llegando a 1995 con un incremento considerable en la recuperación de l crecimiento de la producción. En 1996 se presenta otro descenso leve, para luego tener tasas sostenidas de crecimiento hasta finalizar el siglo XX.

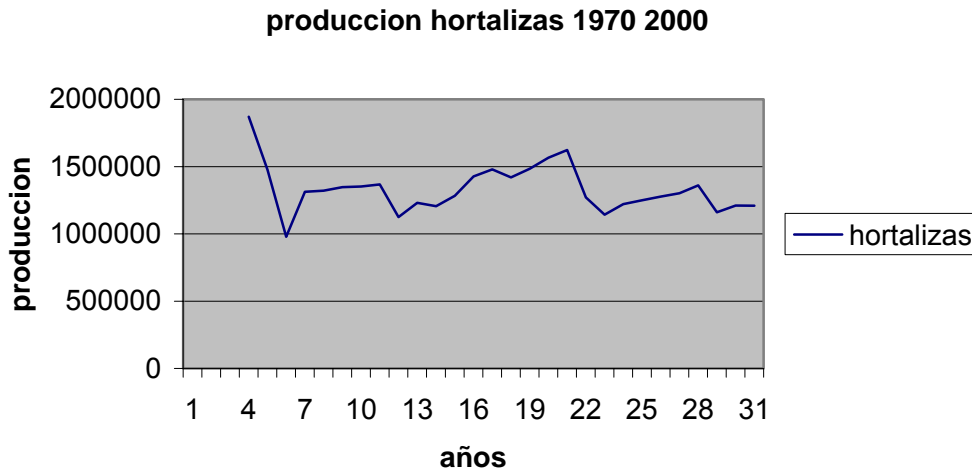
Se puede concluir que la serie presenta unos ciclos de crecimiento y decrecimiento más cortos que la papa de 1 a 3 años para el crecimiento y de 1 a 2 de decrecimiento; pero se observa en esta serie un comportamiento de crecimiento con tendencia a tener tasas sostenidas de crecimiento en el



Fuente. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

mediano Y largo plazo; el tercer cultivo transitorio en importancia son las hortalizas con 37283588 miles de millones, en los primeros años de la década no existen datos pero a partir de 1973 hasta 1975 se produce una caída de la producción, de 1976 hasta entrada la década del ochenta se produce una recuperación. En 1981 se produce una leve caída en la tasa de crecimiento, en 1982 hay una leve recuperación produciendo un descenso en 1983 en el nivel de la producción, de 1984 a 1986 hay una recuperación notable de la producción. En 1987 se presenta una caída leve del crecimiento hortícola, para luego crecer hasta 1991, de 1991 hasta 1993 se presenta una caída considerable en la tasa de crecimiento, desde 1994 a 1997 otra vez se eleva la tasa de crecimiento, produciéndose una caída en 1998 a 1999, desde finales de 1999 a el 2000 se presenta una recuperación

de la producción. Se puede concluir de la serie que su ciclo tiende a un decrecimiento de la producción, y por lo tanto diferente a la producción de la papa y el arroz.

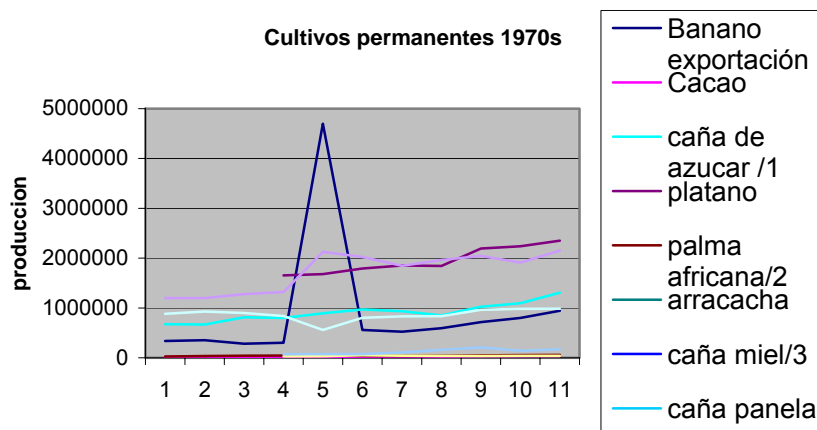


Fuente Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

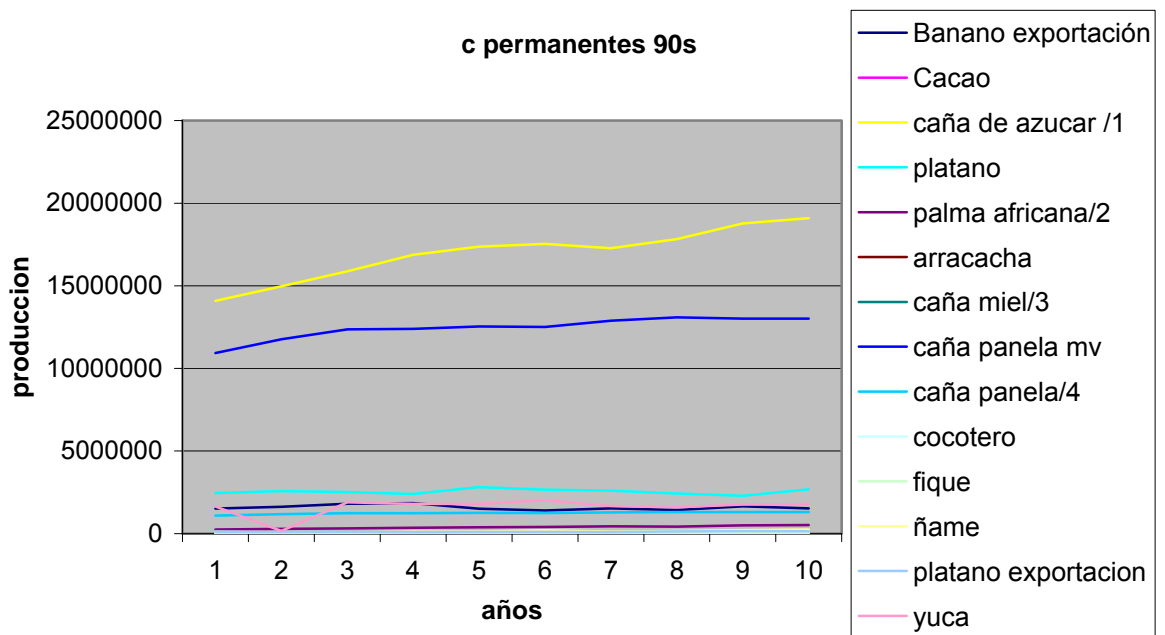
En los cultivos permanentes, existe una dificultad operativa para su análisis, y es que no existen datos para la década de los años 1980. Por lo tanto se hará el análisis para la década del 70 y otro para la década del 90.

los principales cultivos permanentes en la década de 1970 son:

1. Banano de exportación
2. Plátano
3. Caña de azúcar
4. caña de panela
5. Yuca
6. palma africana
7. ñame
8. cacao



Se puede ver en la década del 70 el crecimiento sostenido de todos los cultivos permanentes, aunque las tasas de crecimiento no son considerablemente altas. En la serie el único cambio sorprendente se da en el caso del banano de exportación en el año de 1985.



Fuente. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Cálculos propios

En la década de los 90s los principales cultivos permanentes son:

1. Caña de azúcar
2. Caña de panela
3. Plátano
4. Banano de exportación.

Al mirar los datos de los cultivos transitorios y permanentes, y relacionarlos con los de la investigación de Álvaro Balcazar V, Andrés Vargas, Martha Lucia Orozco “Del proteccionismo a la apertura” ¿El camino a la modernización agropecuaria? ellos identifican a un grupo de productos cuyas características están dadas por:

El apoyo que tuvieron esos cultivos, que estuvieron con protección de políticas de sustitución de importaciones. En los cuales se mantuvieron barreras de protección frente a la competencia extranjera.

también se dieron características como:

1. Apoyo a los productores vía precios (Idema).
2. Bajas tasas de interés en créditos.
3. Subsidios del presupuesto nacional.

Los productos que tuvieron esas características:

Cultivos transitorios transables

1. Sorgo
2. Algodón
3. Soya
4. Maíz amarillo
5. Cebada
6. Arroz

Otro grupo de productos, tiene las siguientes características:

1. Tener protección y beneficios de las políticas sectoriales, por medio de protecciones comerciales

2. Por vía de las exportaciones obtienen créditos subsidiados.
3. Se han desarrollado por medio de empresas agroindustriales que tienen un tipo de integración industrial vertical
4. Excelente organización y gestión administrativa.

Aquí se encuentran el café y los siguientes productos permanentes:

1. Azúcar
2. Palma africana

Otro grupo de productos es de un grupo de productos transitorios no transables, los cuales tienen las siguientes características:

1. No estuvieron protegidos por las políticas sectoriales.
2. Dependieron de la dinámica del mercado interno.

Dentro de este grupo de productos se encuentra:

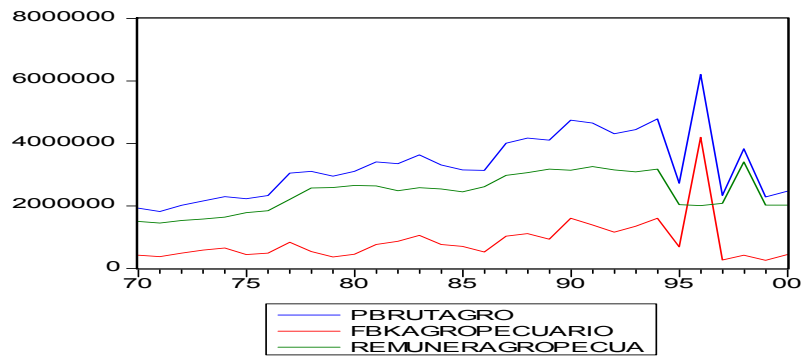
1. Frutales
2. Hortalizas
3. tubérculos
4. Legumbres

Contrastando esta investigación, y la de Álvaro Balcazar V, Andrés Vargas, Martha lucia Orozco “Del proteccionismo a la apertura” ¿El camino a la modernización agropecuaria? y la investigación “El desarrollo agropecuario en Colombia tomo Informe final, Misión de estudios del sector agropecuario, Mayo de 1990 del ministerio de agricultura” se puede estructurar el tipo de cultivo y su participación porcentual en la producción agrícola de esta manera.

En Colombia predomina la producción de los llamados mini cultivos o pequeñas parcelas, o en general la pequeña producción agrícola distribuyendo porcentualmente sobre la producción total así:

1. Cultivos transitorios 57% del área cultivada y 49.4% del total de la producción física agrícola.
2. Los permanentes 50.6% de la producción y 43% del área.
3. Se hace una clasificación dentro de los productos transitorios y permanentes, entre cultivos comerciales y no comerciales; y se observa que en el 38.9% existe producción no comercial.
4. El 35.7% del valor total de la producción y 47.9% del área pertenecen a cultivos comerciales.

Descripción de las series de los factores de producción (producción, capital, trabajo) agrícola y su relación con las principales variables macroeconómicas



La particularidad de estas series, es que tienen un comportamiento de correlación positiva fuerte entre las 3(Producción, capital, trabajo) a simple vista. Se distinguirán tres periodos de análisis de las variables macroeconómicas para analizar las series bajo el reflejo de la coyuntura económica del momento.

Un primer periodo ocurre de 1970 a 1981. Aquí la coyuntura presenta una devaluación constante de la moneda, y también el aumento de algunas exportaciones de productos agrícolas; se pasa del esquema de sustitución de importaciones del modelo cepalino a uno más liberal de promoción de exportaciones consecuentemente con el mercado mundial, se produce en la economía un rápido crecimiento de la demanda y de toda la actividad económica general. En las series de producción, capital y remuneración se refleja un comportamiento sostenido en sus tasas de crecimiento, presentándose solo una desaceleración en la tasa de crecimiento de la formación bruta de Capital de 1976 a 1980, por el efecto de subida en las tasas de interés como efecto del manejo devaluador en el ámbito cambiario. Se da otro subperiodo dentro del primero, que va desde 1970 a 1974, en el cual se presenta una fuerte expansión del mercado mundial, lo cual también se verifica en las cifras de crecimiento de los factores agrícolas en los primeros años de la década del 70.

El otro periodo va desde 1981 hasta 1988 se identifican con una política fiscal expansiva con efectos negativos sobre la demanda interna, esto se ve reflejado con un leve incremento en la tasa de crecimiento de la producción agrícola en 1983, pero con tasas de desaceleración de la producción hasta 1986. También se presenta una reevaluación de la tasa de cambio, además de una mayor liberación de las importaciones. Puntualmente en 1985 el gobierno hizo un programa de ajuste y en 1986 se dio un proceso de recuperación, tras darse un equilibrio en el campo fiscal y en el campo externo; produciendo un reflejo positivo en las series de producción, capital, y remuneración en este periodo las tasas tienen un incremento superior a las registradas en los años 70.

En el último periodo en los años noventa se debe tomar como referencia el último tramo de los años ochenta donde las series de producción agrícola y las de fbk tienen una tendencia de crecimiento, mientras la de remuneración

mantiene sus tasas uniformes; mientras el país viene con una senda negativa de crecimiento.

Hay una debilidad de la macroeconomía, en la parte fiscal, en el sector externo e interno y en un déficit fiscal creciente. Además se está desarrollando una crisis mundial en donde se refleja una Caída en los precios de los productos primarios y consecuentemente en Colombia se da un desplome general de las exportaciones. La crisis internada sumada a la externa promueve fuertemente la salida de capitales; y en el sector monetario se da una elevación en las tasas de interés reales, lo que produce como efecto una desaceleración de las inversiones y la desaceleración de la producción agrícola así como la declinación de las empresas.

También crece el desempleo, y se presenta un desplome brutal de la economía en los últimos 4 años de 1998. La industria, la construcción y el sector financiero cayo con respecto a 1997 4%. Estos cambios en el declive de la actividad económica, viene adherido a un proceso de cambio del modelo económico el cual también afecto la estructura productiva del sector agrícola, pues según cálculos el déficit de la balanza de pagos alcanzo el orden de los 6000 mil millones de dólares, uno de los mas grandes del mundo.

en las cifras se nota, que el gasto publico, se doblo con respecto al PIB en los primeros 8 años de la década del 90, y no había una respuesta contundente de la política económica; Y La apertura económica creo un alto déficit en el sector externo.

En general se ve en las exportaciones agrícolas, una tendencia de crecimiento débil constante desde los años 70 hasta bien entrado los años 90 específicamente se ve un incremento a partir de 1994, en el caso de las importaciones agrícolas estas presentan altas tasas de crecimiento, en las 3 décadas 70, 80, 90, las cifras oficiales muestran que el aumento desbordado de las importaciones ha sido causa esencial de la crisis; se paso de importar

1234 millones de toneladas(mt) de productos agrícolas en 1990 a 3718 toneladas(mt) en 1994.

Todo ello produjo un déficit creciente en la cuenta corriente, sumado ello a una revaluación del peso.

Otra característica de la década del 90, es consecuencia de las altas tasas de interés, que produjeron una economía que se caracterizó por la fuerte tendencia especulativa y que le mermó la dinámica productiva al sector agrícola.

Uso de la tierra

Colombia según estudios de Santiago Perry “La crisis agraria en Colombia” 1983 posee algo más de 113 millones de hectáreas de superficie terrestre, de las cuales se encuentran tan solo utilizadas 28.5 millones, correspondientes al 25.2% del total de tierras en el país. Las tierras utilizadas en agricultura y ganadería ocupan 23.1 millones de hectáreas que representan el 20.4% del total nacional; según estudios de Jesús Antonio Bejarano en “Economía y poder”.

La mayoría de las tierras un 57% se encuentran en ganadería, las tierras agrícolas solo ocupan 4.667.000 hectáreas, en conclusión son mayores las tierras dedicadas a la agricultura, del volumen del crecimiento de la frontera agrícola es absorbida por la agricultura.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las series de producción, formación bruta de capital y remuneración siguen un patrón armónico, entre teoría neoclásica del crecimiento (Solow), Función de producción, metodología (econometría) y desarrollo de la investigación. Según la investigación desarrollada en los años 1970-2000, el sector agrícola colombiano tiene un comportamiento de constante esfuerzo por crecer a pesar de tener una inconstancia en la dotación de los principales recursos capital y trabajo. Parece que en las cifras hay problemas en su determinación, ya que las grandes crisis del sector no se han visto reflejadas en su real magnitud en la década del 90.

En los resultados econométricos se ve la mayor participación de la remuneración a los trabajadores sobre la producción bruta agrícola, que difiere con respecto a los postulados teóricos tradicionales y a estudios como los de la misión de estudios del sector agropecuario, los cuales expresan que la dinámica del sector y su crecimiento esta muy determinado por la inversión o la formación bruta de capital.

En lo que se guarda similitud es que la productividad tomada como residuo sigue siendo mayor con 58% que los factores tradicionales de producción, los cuales según el r^2 contribuyen a explicar el crecimiento en un 42%. Por lo tanto en la investigación se guarda armonía con el modelo de Solow.

Las dinámicas alcistas de las tasas de interés han sido un factor importante que ha impactado negativamente sobre la formación bruta de capital, que no le ha permitido aportar de manera óptima a la tasa de crecimiento del sector, y definitivamente la economía especulativa que se ha desarrollado en la década del 90 ha mermado la capacidad productiva y la dinámica del sector.

la remuneración a los trabajadores como reflejo monetario de la población económica activa muestra su gran aporte a el crecimiento de las tasas de producción agrícola y a total de la PIB Colombiano, por lo tanto es preciso reconocer el gran esfuerzo que se ha dado, en consonancia por la preocupación de muchos agentes de no dejar debilitar el sector a pesar de no ser tan atractivas las tasas de retorno financiero.

Una Estrategia de política sectorial seria debe llevar a un éxito total, en los indicadores del sector y deberían elevar sus tasas de crecimiento, pues el sector ha sido muy estudiado.

Se debe tomar con cautela todo lo que tiene que ver en la relación del sector externo y la producción agrícola Colombiana, pues en el periodo estudiado, las tasas de cambio y la política de protección, arancelaria han hecho que se produzca un cambio en la estructura productiva, que incluso se han extinguido cultivos que otrora eran determinantes en el desarrollo socioeconómico de algunas regiones Colombianas.

El estudio de la producción de los tipos de cultivo refleja que el mercado interno Colombiano, consume en su orden papa y arroz en su dieta diaria y alo largo de 31 años de estudio. Por lo cual se debería concentrar más agroindustrias y sector financiero especializado (Bolsa nacional agropecuaria) en dichos cultivos.

La producción del sector agrícola Colombiano contribuye, de manera determinante en la PIB total tanto que si el sector hubiera tenido mejor desempeño en la década del 90 nuestro crecimiento de la producción total se hubiera elevado considerablemente.

BIBLIOGRAFIA

BALCAZAR, Alvaro. VARGAS, Andrés y OROZCO, Martha Lucía. Del proteccionismo a la apertura ¿El camino a la modernización agropecuaria?. Bogotá: Tm editores. 1996. p. 1-5.

GRECO. Grupo de estudios del crecimiento económico. El crecimiento económico colombiano en el siglo XX. Bogotá: Banco de la República, 2002. p. 27,45,46,47

JIMENEZ, E. Uriel, ROSAT, I. Gea. Econometría aplicada. Madrid: A.C., 1997. p. 79,80

Misión, de estudios del sector agropecuario. El desarrollo agropecuario en Colombia. Bogotá: Presencial. 1990. p. 2, 30, 31

PUYANA Jaime.; Principales propiedades matemáticas de las funciones de producción.; Artículo Departamento de Economía.-CSH UAM.; Unidad Iztapalapa México DF.

ROSENDE francisco .; Teoría Macroeconómica : ciclos económicos crecimiento e inflación.; pag 7. Ediciones Universidad Católica de Chile de la pontificia Universidad Católica de Chile.; 2002.

ANEXOS

Producción total por cultivo 1970-2000

Cultivos	1970	1971	1972	1973	1974	1975		
transitorios								
Ajonjolí	17900	31400	28300	18100	17200	20700		
Algodón	376400	322400	412100	334800	420300	400900		
Arroz	702200	851900	997500	1141100	1540400	1614000		
papa	913100	824600	782000	933500	1012000	1320000		
tabaco								
Rubio*	42000	39300	36100	39700	41100	57600		
Cebada	87100	107000	98000	81500	96900	121800		
fríjol	38800	35600	42900	47800	67100	89900		
Maiz	876800	818500	806200	739100	791500	722600		
Sorgo	118000	239600	210000	280200	336600	335000		
Soya	131900	100700	104600	97200	114000	168900		
trigo	53700	53200	69200	72400	58800	38900		
mani								
hortalizas				1871000	1477300	978800		
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	20300	13000	13700	15500	12900	11600	7200	4900
	408600	480500	330300	281600	353200	336900	153600	130400
	1560000	1307000	1714700	1932500	1797700	1787900	2018200	1779831
	1515800	1608500	1995600	1966100	1726700	2104700	2149000	2186700
	38600	58300	46600	59600	47400	9000	10600	11200
	71400	81300	118900	136600	109500	56400	55600	27840
	67600	74900	74800	74700	83600	74000	71200	81800
	883700	752800	862200	870200	853600	879500	898300	863736
	427700	406200	516700	501300	430500	532000	567880	595161
	75100	102900	130800	145600	154500	89000	98800	122400
	45300	38500	37700	42000	45700	62300	70700	77810
							2700	2650
							1230000	1205654

1984	1985	1986	1987	1988	1989
4932	15622	17854	10890	7480	8920
243320	339570	337660	320530	376440	294500
1695796	1798200	1631800	1864600	1775400	2101800
2462960	1910360	2091053	2242605	2519800	2696700
9722	10957	12010	15610	12940	13360
28200	60400	73200	91600	97200	84600
80155	98964	103943	90425	95900	97700
864312	762600	788100	859600	907800	1043800
589600	499400	599900	703800	706600	695200
94163	104181	166974	128210	115400	177400
59300	76100	81700	74200	62500	79700
3707	5859	5100	5950	6300	8550
1283720	1427740	1480260	1419920	1485000	1566500
1990	1991	1992	1993	1994	1995
8230	5602	3785	9762	8768	9644
314170	397500	324429	187270	149219	148818
2116600	1738600	1734951	1590062	1657213	1784607
2464400	2371948	2281400	2860328	2398631	2891939
11645	125355	9825	10733	5698	5508
100400	102400	56039	72552	57702	44930
132150	108016	119756	121927	134956	163565
1213300	1273600	1055670	1129752	1161090	1019716
777400	738300	751785	633304	649319	553818
232140	193597	96002	113213	109391	94993
104800	93900	75219	96303	105183	74126
4760	5384	4226	8952	9176	7661
1623940	1272100	1142212	1220885	1249094	1277555
1996	1997	1998	1999	2000	
7527	6947	3450	5069		4113
184107	108988	96764	111368		111106
1661318	1830286	1897831	2185232		2285753
2801027	2716997	2547213	2775231		2882941
8249	8122	8311	9247		13643
39647	19009	12126	12131		10552
135726	136593	114503	121981		124559
966922	977912	754886	960252		1183348
444794	329706	189307	198758		217565
58103	90297	77266	39429		37829
64623	50181	39064	40008		42497
9085	6328	2308	6439		4504
1303106	1360497	1160504	1210406		1209195

Permanentes	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Banano						
exportación	335000	351000	282000	301000	4697000	559000
Cacao	18500	19000	20000	22000	23000	21200
caña de azucar /1	676200	670000	814000	800000	894900	969700
platano				1653100	1678900	1791700
palma africana/2	26900	36200	41400	44000	43300	39200
arracacha						
caña miel/3						
caña panela mv						
caña panela/4	886000	930000	900000	840000	557200	805600
cocotero						
fique				29700	33000	49900
ñame				69800	73800	73200
platano						
exportacion						
yuca	1200000	1200000	1280000	1320000	2125900	2021100
	1976	1977	1978	1979	1980	
	521500	593100	719000	800500	944300	
	29200	27000	31000	32300	35700	
	934600	853600	1025900	1096000	1306900	
	1852000	1844000	2192000	2235800	2348000	
	38600	43000	48800	53500	57300	
	833500	837600	965500	984700	987800	
	42000	39200	35100	37800	39000	
	105300	161800	208100	141400	169100	
	1845700	1960000	2044100	1908900	2150400	
PERMANENTES	1991	1992	1993	1994		
Banano exportación	1521332	1629400	1808007	1845012		
Cacao	58141	54857	57472	50624		
caña de azucar /1	14091655	14975307	15877223	16872556		
platano	2456092	2572892	2514783	2395615		

palma africana/2	253814	285517	323490	353163
arracacha	61409	58816	66996	77362
caña miel/3		28786	42687	42849
caña panela mv	10925510	11756480	12367940	12394025
caña panela/4	1092551	1175648	1236794	1239403
cocotero	129643	79163	70059	87212
fique	35082	21674	23054	21353
ñame	51944	77477	77516	123952
platano exportacion	94028	98012	103001	96342
yuca	1645213	165961	1900190	1794611

1995	1996	1997	1998	1999	2000
1513236	1406511	1524620	1435753	1649667	1523983
56652	49635	50317		51485	44544
17368573	17535131	17273501	17827080	18782183	19098794
2815728	2657664	2598688	2425831	2294191	2682322
387646	409620	440796	424198	499635	524001
67982	57742	79848	69622	91735	85592
83472	77891	64554	61199	47329	31712
12547789	12517510	12895148	13096789	13019460	13015027
1254779	1251751	1289515	1309679	1301946	1301503
92954	95253	83012	71299	106606	101239
29149	33416	35624	23125	21303	19355
132384	205607	127512	164918	207949	254849
109234	104373	99607	134414	157309	142761
1801079	2019748	1676560	1598166	1761546	1792382
2135767	2306628	2375827	2439974	2537573	2559904