



EVOLUTION THEORY
HOMINID EVOLUTION
ANTHROPOLOGICAL
FOR ANTHROPOLOGICAL
ANTHROPOLOGY
ANTHROPOLOGY
(6-11-1978)

HC
79
.C7
P6

71e
79
.07
P6

BORRADOR



EVOLUCION INDICES DE COMPETITIVIDAD REGIONAL
INDUCIDOS POR ADOPCION RECOMENDACIONES TECNOLOGICAS

Estudios de caso para
Algodón, Arroz, Maíz y Papa

101546

7/1/95

Documento de discusión preparado para el IICA por Rafael Posada, Economista Agrícola Ph.D., Junio de 1995

I. RESUMEN EJECUTIVO

(por desarrollar, 1-2 pags)

I. ^{Presuración} INTRODUCCIÓN

Durante el segundo semestre de 1974 y el primer trimestre de 1975 el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola -IICA realizaron un estudio sectorial sobre la competitividad, usando como punto de referencia los costos de producción y los rendimientos asociados con la aplicación del paquete tecnológico.

Metodológicamente se hicieron dos supuestos fundamentales. Por una parte, se asumió que el paquete tecnológico tendía a variar a través de las regiones geográficas, como una respuesta a la dotación de recursos naturales, a los parámetros climáticos y a las condiciones socioeconómicas de los productores. El segundo supuesto se relaciona con la existencia de un paquete tecnológico "modal" al interior de cada región. Esto significa que aunque cada unidad productora tiene su propio paquete tecnológico es factible que este gire alrededor de un paquete prototipo. Estadísticamente se estaría asumiendo que las cantidades físicas de cada uno de los insumos gravitan alrededor de una mediana.

Operativamente, a través de ejercicios de concertación con representantes de los productores, los asistentes técnicos y los investigadores, se identificó en cada región el llamado paquete técnico modal. En estos ejercicios regionales se buscó el consenso sobre los coeficientes técnicos; es decir, sobre las cantidades de insumo aplicadas. La valoración del paquete se hizo con base en una investigación de mercado que relevó los precios regionales de los insumos y servicios.

Los resultados de este estudio están presentados en los documentos que fueron realizados para cada producto. En el texto se presenta un resumen de los costos de producción para las regiones y sistemas identificados para cada producto estudiado.

El presente ejercicio tiene como objetivo analizar la posible evolución de los índices de competitividad a nivel regional para el cultivo del algodón, como resultado de variaciones que podrían originarse e inducirse a través de la investigación y transferencia de tecnología.

En este análisis se invoca la condición "ceteris paribus". Es decir se analiza únicamente las variaciones en los coeficientes técnicos y en el nivel de rendimientos físicos, originados por la adopción de recomendaciones que emanan de la investigación y transferencia de tecnología. Otras variables que afectan la competitividad, principalmente el precio de los insumos y servicios y el precio del producto en sus respectivos mercados, se mantienen constantes; así como la eficiencia de otros procesos posteriores, especialmente

adecuación, transformación y comercialización.

Al invocar esta condición de "ceteris paribus" se busca identificar el potencial impacto que la investigación y transferencia de tecnología puede tener sobre la competitividad regional. Se espera que esta información a nivel micro sea de utilidad para los diseñadores de las políticas a nivel sectorial y macro. Un caso muy particular sería el de la asignación de los recursos disponibles para investigación y transferencia agrícolas a través de regiones y productos.

Antes de continuar, dada la posible heterogeneidad de la audiencia del documento, es necesario aclarar que la interpretación de los resultados de este tipo de análisis debe darse en un contexto apropiado. En esencia este es un ejercicio teórico, fundamentado en información secundaria, que permite resaltar la contribución de una política sectorial específica en la competitividad regional de los productores agrícolas. También los resultados permiten hacer una primera aproximación sobre una estrategia general que lograría maximizar los beneficios de implementar esta clase de política

Contrariamente, los resultados de este análisis no pueden ser utilizados para hacer juicios de valor, ni comparaciones, sobre la eficiencia y efectividad de las políticas de investigación y transferencia de tecnología frente a otras políticas sectoriales y macroeconómicas, que también tengan por objetivo mejorar la competitividad regional de las actividades agropecuarias.

La presentación de este ejercicio se desarrolla en cinco etapas. En primer lugar se hace un desarrollo metodológico que sustenta la utilización del índice de competitividad propuesto. Las secciones IV y V hacen una presentación y análisis de la información disponible para los componentes del índice propuesto, el precio de competencia y el costo unitario de producción. La siguiente sección, VI, analiza la oferta tecnológica disponible para cada cultivo estudiado. En la sección VII se estima la evolución de los índices de competitividad regionales para cada cultivo. Finalmente, el documento presenta las conclusiones alcanzadas sobre el uso de este índice de competencia y los valores estimados en cada caso estudiado.

II.

1. CONCEPTUALIZACION METODOLOGICA

1. INTRODUCCION

¿Efectos en la productividad agrícola?

En esta ~~documento~~ ^{Sección} se presenta una elaboración metodológica, a partir de las teorías económicas del comercio internacional y de la producción a nivel de firma, que sustente la utilización de un índice de competitividad a nivel de finca para analizar el impacto potencial de la oferta tecnológica disponible a nivel de cultivo, sistema de producción y región geográfica. ✓

En primera instancia se revisa la teoría del comercio internacional para derivar el concepto de precio de competencia.

En segundo lugar se repasa la teoría de la producción a nivel de firma, para establecer la relación que existe entre el costo unitario de producción del productor individual y el punto de equilibrio.

En tercer lugar se ilustra cómo el cambio tecnológico, derivado de la adopción de la oferta tecnológica por parte de los productores, afecta simultáneamente el costo unitario de producción y el punto de equilibrio de los productores.

Finalmente, se ilustra cómo el índice de competitividad seleccionado resume de manera clara y simple la relación existente entre el precio de competencia, el costo unitario y la (competitividad) a nivel de finca.

Al final de cada una de las tres primeras secciones se hace un resumen del tipo de información que se necesita y que está disponible para hacer las mediciones de las variables claves.

2. EL PRECIO DE COMPETENCIA

El Modelo

En una economía cerrada el concepto de precio de competencia se asimila ya sea al precio de mercado, determinado por la intersección de la oferta y demanda nacionales; ó por un precio político determinado por el gobierno, usualmente denominado precio referencia ó precio de sustentación.

En la figura 1 se puede observar el efecto en el mercado local de sujetarse ya sea al precio de mercado ó a un precio político. Con el precio de mercado las cantidades ofrecidas y consumidas son iguales y el mercado está en equilibrio.

Usualmente el precio político se fija en una economía cerrada por encima del precio de mercado, iniciándose una situación de desequilibrio en la que se crea una acumulación de inventarios, originado por un exceso de oferta. El papel de los institutos gubernamentales de mercadeo, en una economía cerrada es el de absorber estos excedentes.

El manejo de estos inventarios también tenía un carácter político. Usualmente se mantenían como reservas para periodos de escasez, se usaban para mejorar la oferta de los segmentos de población a través de precios subsidiados, ó se exportaban a pérdida.

En una economía abierta el concepto de precio de competencia se manifiesta a través de la interacción de los mercados de los países exportadores, de los países importadores y del mercado internacional.

La figura 2, ayuda a aclarar este precio de competencia. En el panel izquierdo de la figura se representa la situación del mercado en el país exportador, que se caracteriza por tener un precio de equilibrio interno relativamente bajo.

Esta situación representa las ventajas de producción que existen en este mercado, derivadas por mejor tecnología, mejor dotación de recursos naturales, mejor infraestructura, políticas fiscales apropiadas, menores costos de los factores de producción (tierra, capital y mano de obra), ó de una combinación de todas estas variables.

En el panel derecho de la figura se representa la situación del mercado en el país importador, que se caracteriza por tener un precio de equilibrio interno relativamente alto.

Esta situación representa las desventajas de producción que existen en el mercado: falta de tecnología, pobre dotación de recursos naturales, pobre infraestructura, políticas fiscales adversas, altos costos de los factores de producción, ó una

combinación de todas estas variables.

El panel central representa la situación del mercado internacional. Si el precio internacional se sitúa por encima del precio de equilibrio interno del país exportador, con ventajas de producción, se generaría un excedente de oferta.

Simultáneamente, si el precio internacional se sitúa por debajo del precio de equilibrio interno del país importador, con desventajas de producción, se generaría un excedente de demanda.

La interacción del excedente de oferta del país exportador con el excedente de demanda del país importador determina el precio internacional, o el precio de competencia.

En una economía abierta este precio de competencia rige para ambos mercados. En el país exportador se tenderá a producir más que en la situación de equilibrio interna, mientras que en el país importador se tenderá a producir menos que en la situación de equilibrio interna.

Esta situación puede ser afectada por diversas políticas monetarias, de comercio exterior, y sectoriales, desde el punto de vista del país importador.

En el caso monetario la tasa de cambio es quizá la variable más importante. En la medida en que el país importador acelere la devaluación de su moneda el precio de competencia tenderá a ser más alto, disminuyendo el efecto en los niveles de producción.

En el caso de comercio exterior la variable más importante son los aranceles (fijos y advalorem), que tienen como efecto incrementar el precio de competencia observado.

En el caso de las políticas sectoriales los subsidios a los factores de producción y el cambio tecnológico. En ambos casos la curva de oferta interna tiende a desplazarse hacia la derecha, mejorándose la situación interna de la producción.

En la figura 3 se representa en el caso del país importador el efecto simple y combinado de estas tres tipos de políticas. Es útil anotar que la combinación de estos tres tipos de políticas permite acercarse al nivel de producción que se daría bajo condiciones de economía cerrada en equilibrio.

Obviamente esta situación se puede plantear desde el punto de vista del país exportador. La política más usual para estimular la producción local es el de los subsidios a los precios pagados a los productores, para estimular la producción y los subsidios a las exportaciones para poder realizar los inventarios acumulados.

Los Datos

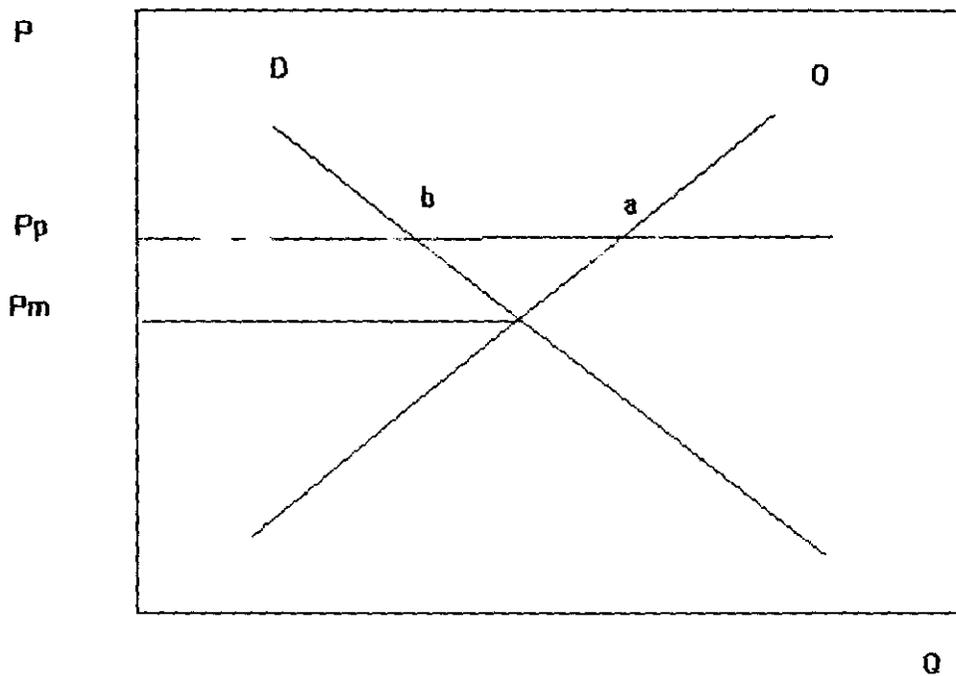
Varias instituciones de caracter internacional, como el IFPRI, han hecho esfuerzos para implementar este modelo. Es decir para valorizar estadisticamente la demanda y la oferta en los países importadores y exportadores y tratar de proyectar el precio de competencia que regiría bajo diversos escenarios de política. Especialmente se quiere establecer que sucedería en los mercados internacionales en una situación de verdadera libre competencia, sin subsidios ni aranceles.

Para estos casos los estudios se concentran en los países grandes, que con sus excedentes de producción ó sus volúmenes de importación tienden a afectar el nivel de precios de competencia.

En el caso de los países pequeños, cuyos volúmenes de producción ó importación no afectan el precio de competencia se recomienda aplicar el concepto de "tomador de precios"; es decir que se asume que las importaciones o exportaciones de estos países se verán determinadas por las tendencias de:

- el nivel de precios internacionales del producto en cuestión;
- la tasa de cambio nacional;
- las políticas comerciales externas, en especial los aranceles fijos y advalorem;
- el costo de los factores de producción local;
- las estructuras nacionales de formación de precios, en especial las que afectan el precio recibido por el productor primario; y
- el nivel de tecnología aplicado, en especial las relaciones insumo producto

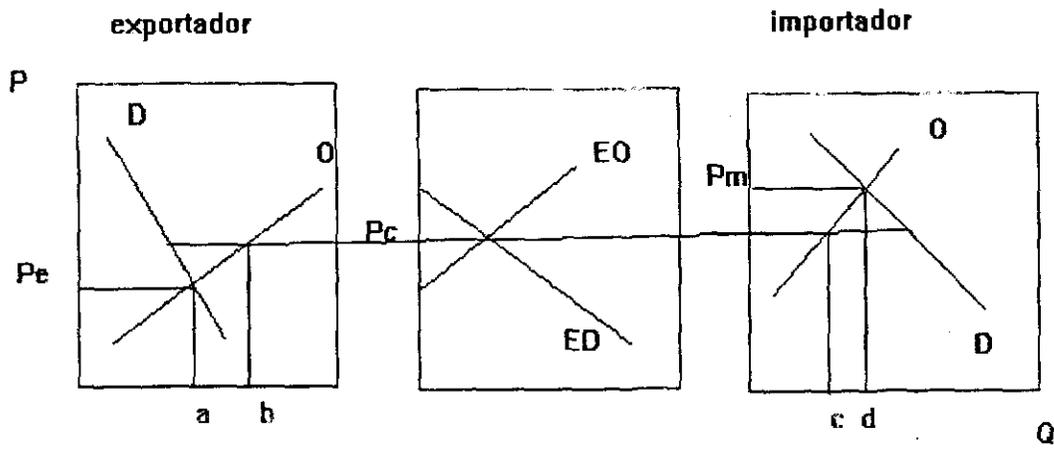
Figura 1 : Modelo Economia Cerrada



P= precio
Q= cantidad
D= demanda
O= oferta

P_m = precio mercado
 P_p = precio politico
ba= excedente produccion

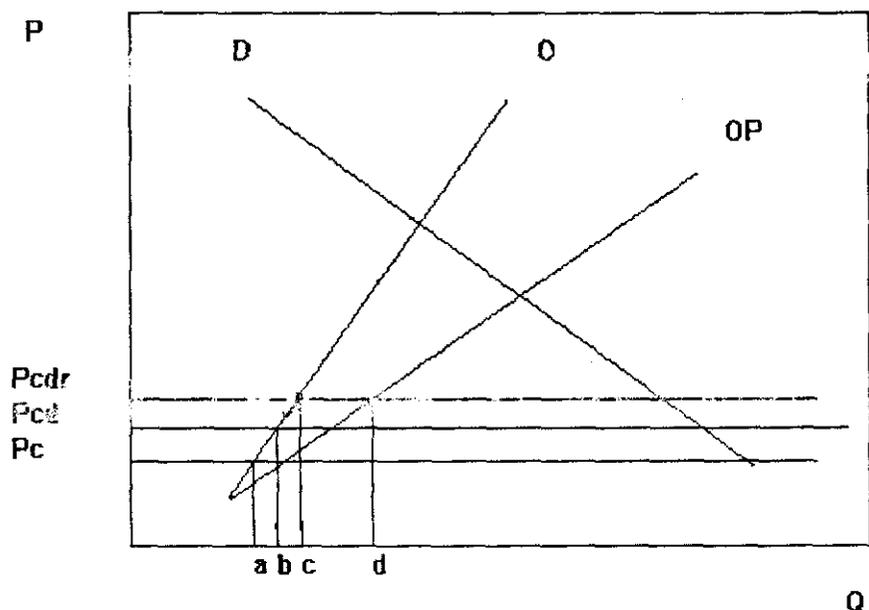
Figura 2 : Modelo Economía Abierta



P = precio
Q = cantidad
P_e = precio equilibrio Exportador
P_m = precio equilibrio importador
P_c = precio competencia
D = demanda interna
O = oferta interna

EO = Excedente Oferta
ED = excedente demanda
ab = incremento produccion exportador
cd = disminucion produccion importador

Figura 3 : Modelo Economía Abierta



$P =$ precio

$Q =$ cantidad

$P_c =$ precio competencia

$P_{cd} =$ precio competencia con devaluación

$P_{cdr} =$ Precio competencia con devaluación y arancel

$D =$ demanda

$O =$ oferta

$OP =$ oferta con cambio tecnológico ó subsidio a costos de producción

$a =$ producción local bajo precio de competencia

$b =$ producción local con devaluación

$c =$ producción local con devaluación y arancel

$d =$ producción local con devaluación, arancel y cambio tecnológico

3. EL COSTO UNITARIO DE PRODUCCION

El Modelo

a. La función de producción

La teoría económica de la firma, basada principalmente en el principio de los rendimientos decrecientes, provee las bases para la sustentación de la conceptualización del costo unitario de producción como un componente de la competitividad para la producción de un bien ó servicio.

La argumentación parte de la relación física y tecnológica que se observa entre la utilización de un insumo, o un conjunto de factores de producción, y el producto final obtenido.

En la figura 4 se representa de una manera simplificada este tipo de relación. Inicialmente se plantean tres etapas, de acuerdo a la cantidad de producto final obtenido frente a incrementos iguales en la cantidad del insumo utilizada.

En la primera etapa están los llamados rendimientos crecientes; significando que a incrementos iguales en la cantidad de insumo utilizada la cantidad de producto final obtenido es cada vez más grande.

En la segunda etapa están los llamados rendimientos decrecientes; significando que a incrementos iguales en la cantidad de insumo utilizada la cantidad de producto final obtenido es cada vez menor.

En la tercera etapa están los llamados rendimientos negativos; significando que a incrementos iguales en la cantidad de insumo utilizada la cantidad de producto final es negativa.

Cualquier producción comercial que se haga bajo los conceptos de mercado, es decir de compra de insumos y venta de producto final debe situarse en la segunda etapa.

El concepto más relevante que se presenta es el de la eficiencia técnica. Es decir el punto en el que se obtiene la mayor cantidad de producto final. Pero este es un concepto puramente técnico en el que no se consideran las relaciones de precios insumo producto.

b. La función de costos

La función de costos relaciona los gastos relacionados con la compra de la cantidad de insumo necesaria para obtener una cantidad de producto final.

Existe una correspondencia íntima entre la función de producción y la función de costos. En la figura 5 se puede observar que a la

etapa de rendimientos crecientes en la función de producción corresponden unos costos totales decrecientes. A las etapas de rendimientos decrecientes y negativos en la función de producción corresponden unos costos totales crecientes.

De la función de costos totales se puede derivar los conceptos de costo unitario de producción y costo marginal de producción. En la figura 6 se diagraman estos costos.

El costo unitario de producción, estimado como el costo total dividido por la cantidad de producto final obtenida, tiene una forma de U. La parte decreciente corresponde a los costos totales decrecientes, que a su vez están relacionados con los rendimientos físicos crecientes. La parte creciente corresponde a los costos totales crecientes, que a su vez están relacionados con los rendimientos físicos decrecientes y negativos.

El costo marginal de producción, estimado como el costo total adicional necesario para obtener una cantidad igual de producto final, también tiene una forma de U.

c. Punto de equilibrio y oferta

En este punto hay que introducir el concepto de eficiencia económica, que relaciona el precio de los insumos, el precio de producto final, la cantidad de insumos utilizada y la cantidad de producto final obtenido.

En los libros de texto de microeconomía se demuestra que la eficiencia económica se alcanza cuando el costo marginal iguala al ingreso marginal. Conceptualmente el argumento se plantea en torno a que el costo de producir la última unidad de producto final debe ser igual al ingreso que se obtiene por su venta, es decir al precio de venta.

En la figura 6 se representa esta conceptualización. En el caso de una economía cerrada el sector, o sea la suma de las producciones individuales, estará en equilibrio cuando coinciden las tres variables: precio de venta, costo unitario y costo marginal. En esta situación no hay incentivos para que nuevos productores entren al mercado ó actuales productores salgan de él.

Pero si el precio de venta es superior al costo unitario, se presentarán rentas económicas que atraerán nuevos productores al sector. Correspondientemente si el precio de venta es inferior al costo unitario se presentarán pérdidas económicas que incentivarán la salida de los productores.

En el caso de una economía abierta, y en especial en el caso de un país pequeño, "tomador de precios" solamente permanecerán en el mercado los productores que tengan costos unitarios iguales o

superiores al precio de venta real.

Los Datos

Encuestas transversales y a través del tiempo permitirían identificar la función de producción de los productores individuales y agregada para el sector.

En el caso de la agricultura además de la tecnología influyen otros factores como el clima, el suelo, la capacidad económica de los productores y los mercados locales de insumos.

La mejor información disponible es la relacionada con el paquete tecnológico, es decir la información puntual que identifica las cantidades utilizadas por los productores de los diferentes insumos y la cantidad de producto final que obtienen.

Con esta información no es posible observar si se están alcanzando las llamadas eficiencias técnicas.

El paquete tecnológico puede ser valorado a precios de mercado de los insumos para obtener las cifras correspondientes al costo total y al costo unitario. No hay manera de observar si se está alcanzando una eficiencia económica, ni de estimar el costo marginal.

La comparación del costo unitario frente al precio de venta permite hacer algunas inferencias con respecto a la dinámica del sector. En especial sobre la permanencia ó salida de los productores.

Matemáticamente lo anterior se puede expresar de la siguiente forma

$$CT = P_1 * X_1 + P_2 * X_2 + P_3 * X_3 + \dots + P_N * X_N$$

Donde

CT = costo total

P_i = precio del insumo ó servicio

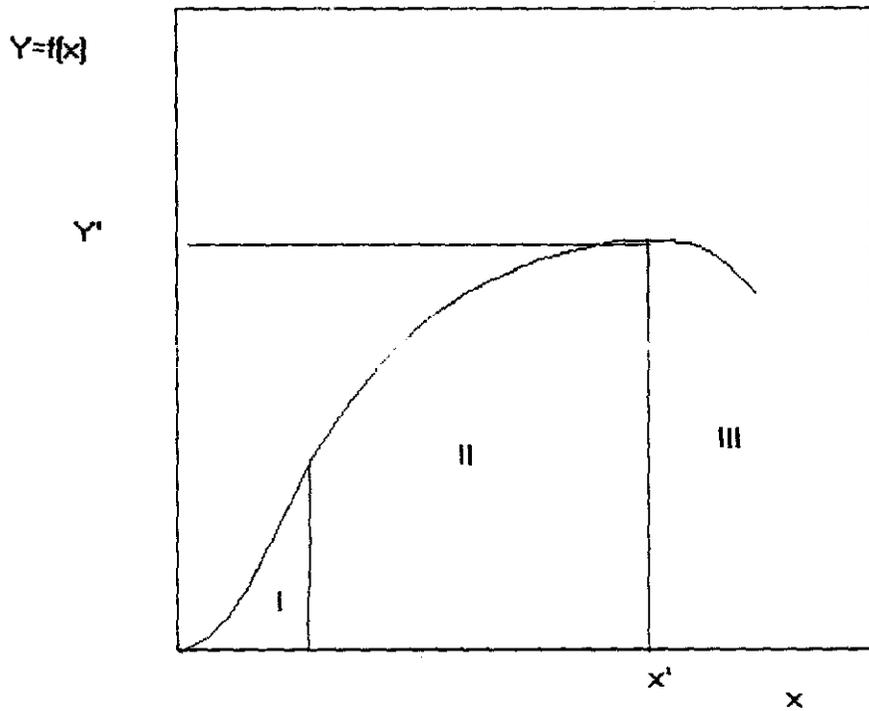
X_i = cantidad de insumo o servicio;

$$CP = \frac{P_1 * X_1 + P_2 * X_2 + P_3 * X_3 + \dots + P_N * X_N}{R} = \frac{CT}{R}$$

Donde

R = rendimiento

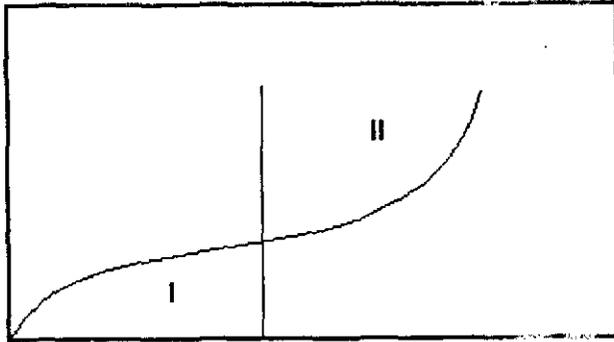
Figura 4 : La función de producción



- x = cantidad de insumo
- $Y = f(x)$ = cantidad de producto
- x' = cantidad insumo para eficiencia técnica
- Y' = máxima cantidad de producto obtenible
- I = etapa rendimientos crecientes
- II = etapa rendimientos decrecientes
- III = etapa de rendimientos negativos

Figura 5 : La Función de Costos de Producción

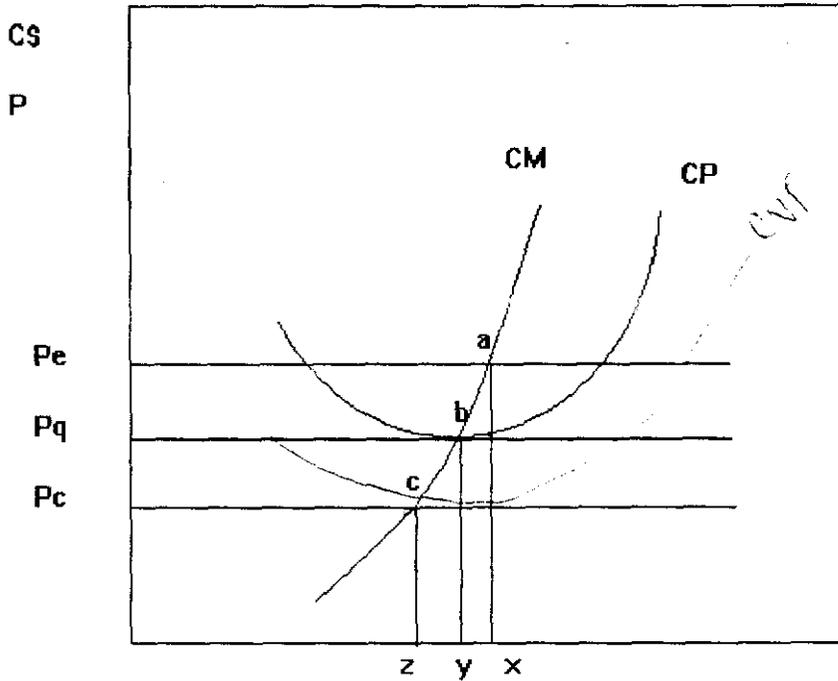
C₉



Y

C₉ = costos totales producción
Y = nivel producción bien final
I = etapa costos decrecientes
II = etapa costos crecientes

Figura 6 : Costos unitarios y marginales



- CM = costo marginal
- CP = costo unitario
- CS = Costos de producción
- PS = Niveles de precios
- P_e = nivel de precio que permite expansión
- P_q = nivel de precios de equilibrio
- P_c = nivel de precios que induce contracción
- a = punto de equilibrio con precio de expansión
- b = punto de equilibrio con precio de equilibrio
- c = punto de equilibrio con precio de contracción
- x = nivel producción con precio de expansión
- y = nivel de producción con precio de equilibrio
- z = nivel de producción con precio de contracción

4. IMPACTO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

El Modelo

Frecuentemente se plantea que dentro del proceso de globalización de la economía mundial, acelerado este por los programas nacionales de apertura económica, privatización de varias de las funciones del estado, la revolución de la informática y de las comunicaciones y por los efectos de la acelerada urbanización de la población mundial, el acceso y tenencia del conocimiento tecnológico es una de las estrategias que coadyuvan al mantenimiento ó mejoramiento de la competitividad, ya sea a nivel local, regional, ó nacional.

Parafraseando la premisa planteada por el Informe Monitor para Colombia, sobre competitividad: los que compiten son las firmas productoras y no las naciones, se puede utilizar la teoría de firma para vislumbrar el impacto que tendría el cambio tecnológico en la competitividad de la producción agropecuaria a nivel de productor.

a. El impacto técnico en la función de producción

Como se observa en la figura 7 el cambio tecnológico se concreta en un desplazamiento de la función de producción hacia arriba como consecuencia de dos posibles efectos sobre la relación insumo producto :

- incrementar la cantidad obtenida de producto final utilizando la misma cantidad de insumos, ó factores de producción, y
- mantener la cantidad obtenida de producto final, disminuyendo la cantidad de insumos, ó factores de producción

b. El impacto económico sobre la función de costos

Dada la correspondencia que existe entre la función de producción y la función de costos el cambio tecnológico se concreta en un desplazamiento de la función de costos hacia abajo, como consecuencia de dos posibles efectos sobre la relación costo cantidad producida :

- incrementar la cantidad obtenida de producto final, sin aumentar los costos de producción, y
- mantener la cantidad obtenida de producto final, reduciendo los costos de producción.

En la figura 8 se pueden observar estos efectos.

Intuitivamente se puede aceptar que si la función de costos totales se desplaza hacia abajo como efecto de un cambio tecnológico, las funciones derivadas de ella, costo unitario y costo marginal, también se desplazarán hacia abajo. En la figura 9 se muestran estos desplazamientos.

c. El impacto sobre los puntos de equilibrio

Con base en los argumentos teóricos presentados anteriormente, se puede deducir, como se hace en la figura 10, que el punto de equilibrio también se desplaza. Debido a la nueva ubicación del valor mínimo del costo unitario el punto de equilibrio se ubicará en la intersección de un mayor volumen de producto final y un menor costo.

Los Datos

Derivado de la situación de que las funciones de producción, y por ende las funciones de costos, usualmente no son conocidas es prácticamente imposible medir los impactos técnicos y económicos del cambio tecnológico en toda su magnitud; es decir medir el desplazamiento de estas funciones totales.

Sin embargo, del trabajo de los investigadores agrícolas, basado este en el análisis estadístico de los datos experimentales es factible determinar las llamadas curvas de respuesta.

Estas curvas de respuesta relacionan cantidades utilizadas de insumos con niveles de producción del bien final. Usualmente estos datos experimentales se refieren a uno ó dos insumos, ó factores de producción, manteniendo ^{constantemente} constantes los otros determinantes de la producción. Con estos ejercicios se pueden determinar la llamada eficiencia técnica en el uso de este insumo, dadas unas condiciones de producción.

Aplicando la técnica de presupuestos parciales es factible hacer un análisis económico de estas curvas de respuesta, para determinar la llamada eficiencia económica en la utilización del insumo ó los insumos analizados.

Otra fuente de información son las pruebas regionales a nivel de finca. En estas pruebas se aplica un conjunto de recomendaciones tecnológicas derivadas de los datos experimentales en una extensión de terreno que asemeje las condiciones comerciales de los productores. Para llegar a conclusiones sobre la bondad o limitaciones de el conjunto de recomendaciones también se aplica la técnica de presupuestos parciales, teniendo en este caso como referencia las prácticas normales de los productores.

Matemáticamente estos conceptos se pueden expresar de la siguiente forma :

$$CT = P_1(X_1 + \Delta X_1) + P_2(X_2 + \Delta X_2) \dots \dots \dots P_N(X_N + \Delta X_N)$$

donde

ΔCT = costo total con cambio tecnológico

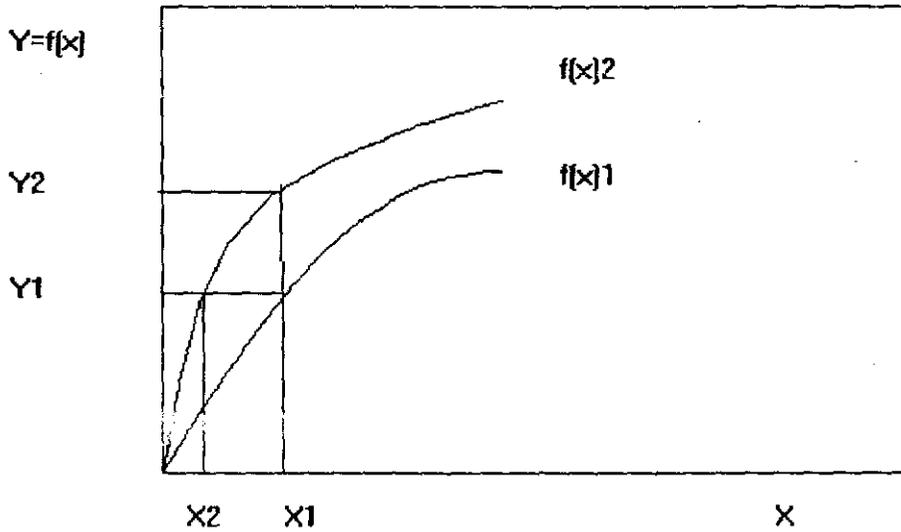
ΔX_i = cantidad modificada del insumo por el cambio tecnológico
($\Delta X_i < 0$)

$$\Delta DP = \frac{P_1(X_1 + \Delta X_1) + P_2(X_2 + \Delta X_2) \dots \dots \dots P_N(X_N + \Delta X_N)}{(R + \Delta R)} = \frac{\Delta CT}{(R + \Delta R)}$$

donde

ΔR = cantidad modificada del rendimiento por el cambio tecnológico
($\Delta R > 0$)

Figura 7 : Impacto cambio tecnologico en función de producción



X = nivel utilización insumo

$Y=f(x)$ = nivel producción bien final

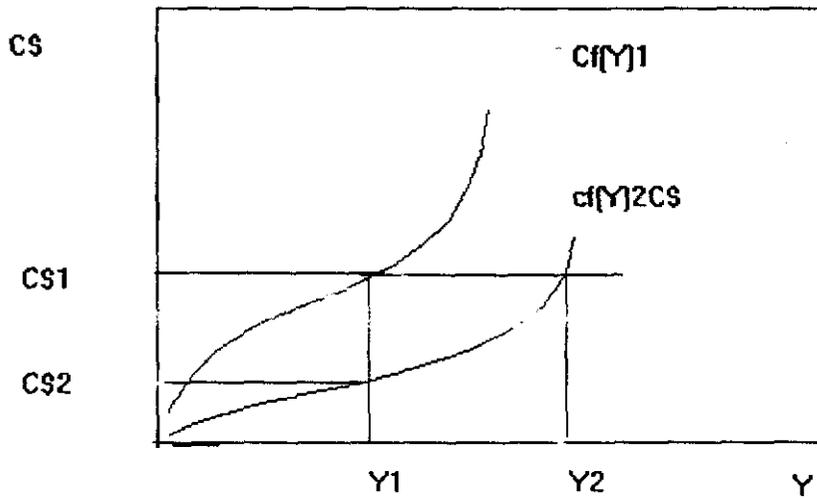
Y_1, Y_2 = niveles de producción

X_1, X_2 = niveles utilización de insumo

$f(x)_1$ = función producción sin cambio tecnológico

$f(x)_2$ = función producción con cambio tecnológico

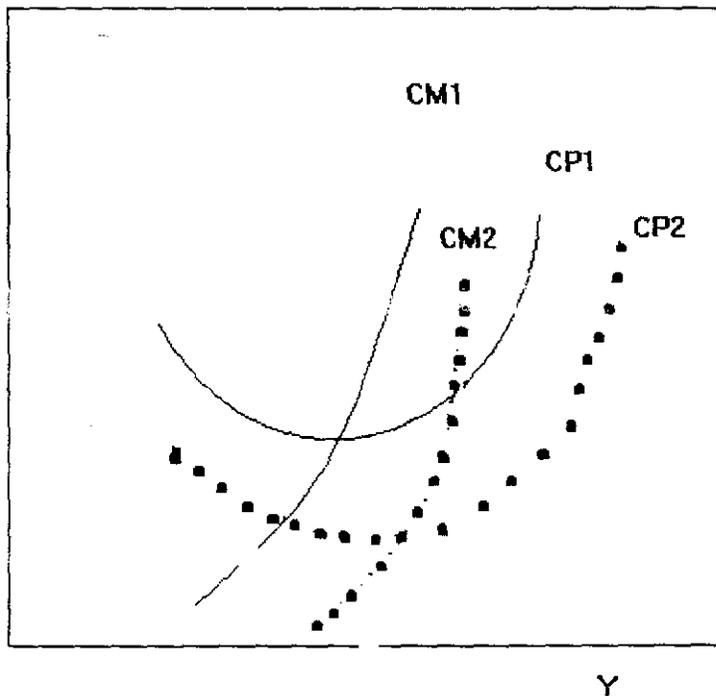
Figura 8 : Impacto cambio tecnológico en función de costos de producción



C\$ = Costos de producción
C\$1, C\$2 = niveles de costos
Y = Nivel de producción
Y1, Y2 = niveles de producción
 $Cf(Y)1$ = función de costos sin cambio tecnológico
 $Cf(Y)2$ = función de costos con cambio tecnológico

Figura 9 : Impacto cambio tecnológico en costos unitarios y marginales

CS



- CP1 = costos unitarios sin cambio tecnológico
- CP2 = costos unitarios con cambio tecnológico
- CM1 = costos marginales sin cambio tecnológico
- CM2 = costos marginales con cambio tecnológico
- CS = nivel de costos
- Y = nivel de producción

5. APERTURA ECONOMICA, COMPETITIVIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO

En las anteriores secciones, se ha hecho referencia a la interpretación que se le puede dar a las teorías neoclásicas del comercio internacional y de la firma con respecto a la formación de un precio de competencia internacional y los criterios de equilibrio de las unidades de producción en un sector de la producción, bajo un esquema de economía abierta.

También se ha hecho referencia de como el cambio tecnológico puede modificar las funciones de producción y de costos totales, unitarios y marginales.

En esta sección se propone la construcción de un índice de competitividad a nivel de la unidad de producción que permita analizar el impacto del cambio tecnológico en una situación de economía abierta, en la que las derivaciones de precios por los consumidores van a estar determinadas por la existencia de un precio de competencia, que por la condición de país pequeño, tomador de precios no puede ser afectado directamente.

Supuestos y Definiciones Básicas

Teniendo en cuenta que este es un ejercicio de carácter exploratorio, que pretenda obtener una visión prospectiva del impacto del cambio tecnológico en la competitividad futura de un grupo de productos a nivel regional, se hace necesario hacer explícitos algunos de los supuestos y definiciones.

a. Apertura económica.

Por apertura económica se entiende la exposición de los mercados locales a las condiciones del comercio internacional. Básicamente se plantea que existe una oferta ilimitada del producto a un precio internacional FOB.

El precio internacional se transforma en un precio de competencia interno aplicando determinados niveles de fletes y seguros, aranceles, costos de nacionalización, tasa de cambio, costos de internación y márgenes de comercialización. Es decir el análisis se hace bajo un escenario fijo determinado por estos parámetros locales.

Obviamente existe la posibilidad de introducir dos posibles fuentes de variación

- la variación del precio internacional, en la que predomina las tendencias históricas de los precios FOB, las estacionalidades y los ciclos.

- la variación de los parámetros internos, en la que predomina la decisión gubernamental de variar el grado de exposición de

los mercados internos, especialmente a través de las políticas arancelarias, y el comportamiento general de la economía, especialmente a través de la tasa de cambio.

b. competitividad

En este caso se adopta una definición de competitividad planteada en varios de los trabajos elaborados por el IICA:

"Competitividad es la posibilidad de mantener ó aumentar la participación en el mercado de un producto ó servicio, de una manera sostenible y rentable"

Al adoptar esta definición se asume que los productores regionales tienen como objetivo mantener ó aumentar los niveles de producción, que prevalecían bajo el esquema de economía cerrada frente a las nuevas condiciones impuestas por la apertura económica, que se reflejan principalmente en el precio de competencia interno.

Dado que por lo general el precio de competencia, en el esquema de economía abierta, estará por debajo del precio político, en el esquema de economía cerrada, se espera que ocurran los siguientes ajustes en el sector a nivel micro, según se observó en los anteriores planteamientos metodológicos.

- tenderán a salir del mercado los productores cuyos costos unitarios de producción sean superiores al precio de competencia.

- en regiones donde predomine un solo producto y no existan posibilidades alternas del uso de los factores de producción, existirá una tendencia a disminuir el precio de esos factores, influyendo en la disminución de los costos totales, costos unitarios y costos marginales de producción.

- en regiones donde predomine un solo producto, no existan alternativas alternas al uso de factores de producción y debido a la estructura de los mercados de los factores de producción no se presenten cambios en los precios de los factores (inelasticidad de la oferta), existirá una tendencia a adoptar recomendaciones tecnológicas que alteren las relaciones técnicas insumo producto. Más explícitamente, se esperan mejoras en la productividad de los factores de producción utilizados.

Implícitamente se asume que las condiciones a nivel macro, tenderán a permanecer constantes. Es decir que otras variables determinantes de la competitividad sectorial tales como, la tasa de cambio, la disponibilidad de infraestructura, el funcionamiento y la eficiencia de los mercados de insumos y productos, los precios relativos producto producto, insumo insumo e insumo producto, serán

mantenidas constantes en el análisis.

Se espera que con la información disponible actual y las expectativas que se presenten sobre eventuales cambios de estas condiciones a nivel macro, se podrán plantear escenarios alternativos.

c. Cambio tecnológico

En este texto ya se ha hecho referencia a los efectos del cambio tecnológico en las relaciones físicas insumo producto de la producción y en las relaciones económicas costos y cantidades producidas.

En la práctica el cambio tecnológico no es la transformación de una situación estática, en la que el productor realiza un conjunto de actividades para obtener una determinada producción de un producto final, a otra, en la que el productor conscientemente altera todo o una parte de ese conjunto de actividades. ✓

El cambio tecnológico es un proceso continuo en el que los productores, a través de ensayo y error adicionalmente o sustituyen en su conjunto de actividades productivas nuevas formas de manejo, nuevos insumos, alteran rutinas y procesos, buscando tres efectos disminuir costos, aumentar rendimientos o ambos. o disminuir riesgos

El cambio tecnológico, especialmente en el sector agropecuario, es usualmente una variable exógena a la unidad de producción. Es decir, permanentemente el productor agropecuario está recibiendo una oferta tecnológica en la forma de nuevos insumos, nuevas variedades, nuevas maquinarias y nuevas prácticas, que han sido desarrolladas, validadas y probadas en ambientes diferentes a su ámbito productivo.

Debido a la anterior razón no existe una correlación positiva entre la existencia de nuevas tecnologías y la presencia de un cambio tecnológico. La transferencia y adopción de tecnología se constituye en sí misma una ciencia cuyos resultados están condicionados por diversos factores económicos, sociales, políticos y recientemente el manejo y la preservación de los recursos naturales.

En este ejercicio el cambio tecnológico se interpreta como el producto final de un proceso que se inicia en los laboratorios científicos y culmina con la adopción e incorporación de las recomendaciones tecnológicas en la unidad agrícola productiva primaria.

Identificar la oferta tecnológica en un cultivo, que permita reducir costos e incrementar rendimientos, se puede hacer con base en una revisión bibliográfica que cubre los reportes de los trabajos de investigación realizados en los quince últimos años.

Sin embargo, este alto desarrollo del conocimiento tecnológico del cultivo se convierte en una dificultad cuando para la realización de ejercicios teóricos se quieren extrapolar resultados parciales, reportados en las referencias bibliográficas. En estas extrapolaciones se tienden a ignorar interacciones y condiciones mínimas necesarias, que aunque no están claramente cuantificadas ya han sido detectadas por los investigadores.

Reconociendo la anterior limitación, esta extrapolación de resultados parciales debe considerarse como un ejercicio exploratorio, en el que básicamente se quiere plantear una alternativa para ligar los trabajos agronómicos y económicos.

También es muy útil plantear de forma precisa los alcances del presente ejercicio. En primer lugar se quiere visualizar de forma individual el impacto potencial sobre la estructura de costos, y el nivel de rendimientos de recomendaciones sobre el uso de insumos, sin atender efectos colaterales derivados de las interacciones.

Índice de Competitividad Propuesto

Hasta este punto de la discusión, el desarrollo metodológico, basado en la revisión de las teorías de comercio internacional, de la producción a nivel de firma y del cambio tecnológico, ha permitido concretar cuatro elementos de análisis para evaluar la competitividad de los productores agropecuarios a nivel regional, en un contexto de apertura económica y de cambio tecnológico.

- Por efectos del nuevo modelo de desarrollo económico, basado en la internacionalización de los mercados locales, exponiéndolos a una ilimitada oferta internacional, los productores regionales estarán expuestos a un precio de competencia, determinado fuera del país. El grado de exposición dependerá de variables de tipo macro, como la tasa de cambio y aranceles, de tipo sectorial, como las imperfecciones de los mercados de insumos y productos finales, que están fuera de su control.

- La competitividad del productor regional, entendida como su capacidad de permanecer en el mercado de una manera sostenible y rentable, dependerá de la relación que exista entre el costo unitario de producción y el precio de venta. Si el costo unitario de producción es menor ó igual que el precio de venta los productores regionales serán competitivos y podrán permanecer en el mercado.

- Si el costo unitario de producción es mayor que el precio de venta los productores regionales ^{incórran} ~~habrán~~ una tendencia a ajustar la retribución a los factores de producción reduciendo los costos, a mejorar la productividad de los factores de producción a través de la adopción de cambios tecnológicos, ó a salir del mercado.

- En la medida en que exista una oferta tecnológica, que todavía no

haya sido adoptada por los productores individuales, existe la posibilidad de mantener y mejorar la competitividad a nivel regional, dentro de unos escenarios más o menos constantes a nivel macro y sectorial. ✓

Con base en estos elementos se propone como instrumento de análisis, para evaluar la evolución de la competitividad de la producción regional derivada del cambio tecnológico, en un ambiente de apertura económica, un indicador que relaciona el precio de competencia con el costo unitario de producción.

En la figura 11, se presenta gráficamente la conceptualización teórica de este índice.

- si prevalece el precio de competencia PC_1 , el nivel de producción óptimo se dará en el punto 1, donde el costo marginal es igual al precio, la cantidad producida será Q_1 y el costo unitario será a . Por lo tanto el índice PC_1/a será mayor que 1.

- si prevalece el precio de competencia PC_2 , el nivel de producción óptimo se dará en el punto 2, la cantidad producida será Q_2 y el costo unitario será b . Por lo tanto el índice PC_2/b será igual a 1.

- si prevalece el precio de competencia PC_3 , el nivel óptimo de producción se dará en el punto 3, la cantidad producida será Q_3 y el costo unitario será c . Por lo tanto el índice PC_3/c será menor que 1.

En la práctica, antes de hacer el análisis de los resultados es necesario establecer unos rangos dentro del índice de competitividad utilizado. Reconociendo que la información disponible, tanto de costos unitarios de producción como de precio de competencia, corresponde a agregados regionales los rangos establecidos son tres:

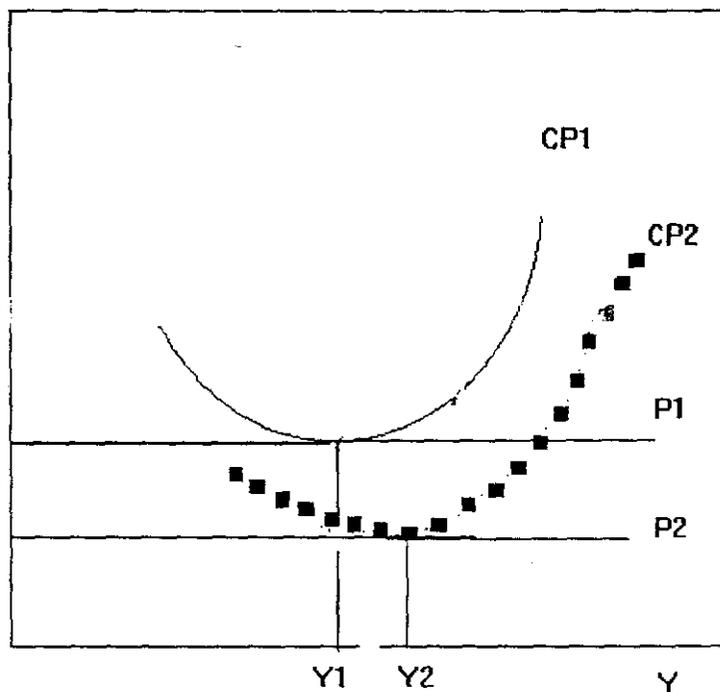
- Grupos altamente competitivos, que corresponderían a los casos de estudio en los que el respectivo índice de competitividad es superior a 1.05.

- Grupos competitivos, que corresponderían a los casos de estudio en los que el respectivo índice de competitividad (IC) se sitúa en el rango: $1.05 > IC > .95$

- Grupos no competitivos, que corresponderían a los casos de estudio en los que el respectivo índice de competitividad es inferior a .95

Figura 10 : Impacto del cambio tecnológico en el punto de equilibrio

C\$



C\$ = nivel costos

Y = nivel producción

CP1 = costo unitario sin cambio tecnológico

CP2 = costo unitario con cambio tecnológico

P1 = precio equilibrio sin cambio tecnológico

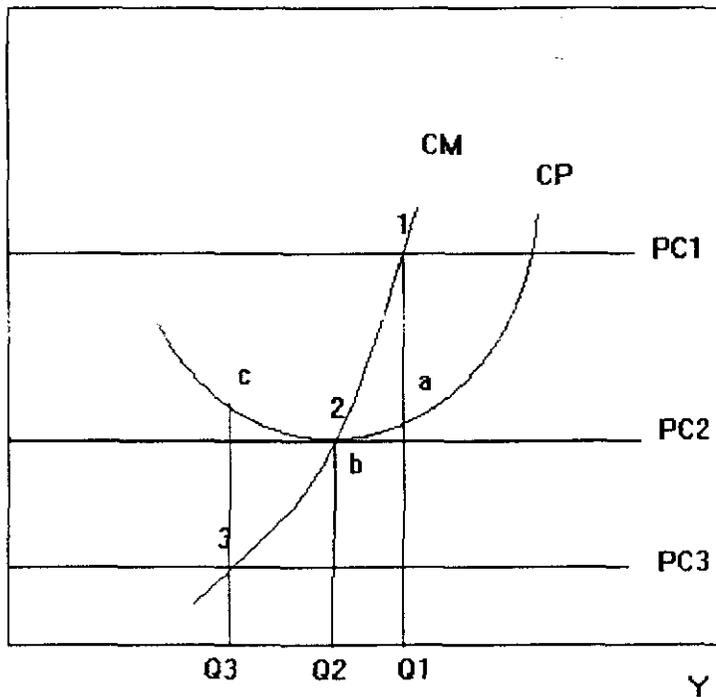
P2 = precio equilibrio con cambio tecnológico

Y1 = nivel de producción de equilibrio sin cambio tecnológico

Y2 = nivel de producción de equilibrio con cambio tecnológico

Figura 11 : Indice competitividad (IC) segun nivel de precio de competencia

CS



CM=costo marginal; CP=costo promedio
 PC1,PC2,PC3 niveles precio competencia
 Q1, Q2,Q3 niveles producción

- 1 donde $CM=PC1$; $CP=a$; $IC= PC1/a > 1$
- 2 donde $CM=PC2$; $CP=b$, $IC= PC2/b = 1$
- 3 donde $CM=PC3$; $CP=c$; $IC= PC3/c < 1$

MC 3

~~III~~

IV. ANALISIS DEL PRECIO DE COMPETENCIA (N)

En esta sección se analiza el tema del precio de competencia para cada uno de los cuatro productos analizados. Antes de entrar en los detalles de las estimaciones respectivas ~~es necesario~~ necesario hacer explícitos los supuestos y las metodologías utilizadas. ✓

En primer lugar se parte del supuesto de que la economía colombiana va a continuar bajo un modelo de apertura económica, es decir que va a existir la libertad de importar y exportar toda clase de materias primas, bienes finales y servicios. Pero también se asume que en los próximos años el gobierno va a procurar darle una protección relativa a algunos sectores, en especial el agropecuario. Se prevé que en lo posible esta protección se va a dar a través de un sistema arancelario simple, congruente con los acuerdos multilaterales y binacionales que están en proceso de negociación.

En segundo lugar, se parte del supuesto de que Colombia es un país pequeño, tomador de precios internacionales. Por esta razón, existe una oferta ilimitada de materias primas, bienes finales y servicios que están disponibles en condiciones de FOB ó CIF, al precio internacional vigente. La decisión de utilizar esta oferta internacional como fuente de aprovisionamiento para satisfacer las demandas locales es de carácter privado, basada en un criterio de maximización de utilidades a través del mínimo costo de adquisición.

En tercer lugar, los productores agrícolas reciben una señal de mercado que concentra varias variables; en especial, el nivel de precios externo (CIF), el nivel de protección arancelario, el nivel de la tasa de cambio, los costos de nacionalización, los costos de internación y las estructuras de formación de precios doméstica - particular de cada producto.

En términos metodológicos y con miras de simplificar el análisis y magnificar el efecto del cambio tecnológico en los niveles de competitividad a nivel de finca el análisis se hizo con base en :

- la proyección de la tendencia de los precios internacionales, en términos reales (\$ 1993) para los próximos cinco años en los mercados más relevantes
- un nivel de protección arancelaria promedia, dentro del marco de las negociaciones y expectativas de mediano plazo del GATT para el sector agropecuario
- un nivel de tasa de cambio equivalente a la situación predominante en 1993, que según las evaluaciones del Banco de la República, permitió que la tasa de cambio real estuviese cerca al punto de equilibrio.

- unos costos de nacionalización e internación que reflejan la situación actual de la disponibilidad de infraestructura, especialmente puertos y transporte, que no parece ser modificable en el mediano plazo.

- una formación interna de precios, que refleja las imperfecciones actuales de mercado. Dada la experiencia de los cinco años anteriores no parece que estas imperfecciones tiendan a mejorarse en el inmediato futuro.

Estos supuestos y metodologías permiten crear el escenario para establecer un precio de competencia frente al cual deben competir los productores agrícolas a nivel de finca, con base en sus costos unitarios de producción.

Sin embargo esto no significa que este escenario sea el ideal o que la única política válida para mejorar la competitividad sea a través de la investigación, transferencia e innovación tecnológica a nivel de finca. Establecido este escenario será factible, para medir el impacto de otras políticas, hacer análisis de sensibilidad modificando los parámetros establecidos, pero este no es un objetivo del presente ejercicio.

1. ALGODÓN (N)

Para identificar el precio de competencia que va a ser utilizado en la estimación del índice de competitividad a nivel de finca, en los diferentes casos, básicamente se debe analizar el comportamiento de los precios internacionales en un periodo reciente, y la formación interna de los precios, para aproximarse al precio recibido por el productor tanto para fibra como para semilla.

Comportamiento de los Precios Internacionales

Como una ~~proxy~~ ^{representación} para analizar el comportamiento de los precios internacionales se tomó el precio CIF Liverpool, para la calidad SM 1 1/16. Esta decisión se tomó en razón de que existen correlaciones establecidas con el nivel de precios FOB y con otras calidades.

Se utilizó una serie histórica de 21 observaciones anuales, referenciadas por el Cotton World Statistics, correspondientes a los años 1973 y 1993. (~~cuadro 1~~) cuadro 1

Esta serie está dada en precios corrientes. Para obtener precios reales de 1993, compatibles con los costos de producción regionales disponibles en el estudio, se utilizó el índice de precios al productor de Estados Unidos, con base el año de 1993.

El precio promedio del periodo 1973-93, en precios reales de 1993, fué de 2174 dolares por tonelada, con una desviación estándar de 668 dolares y un coeficiente de variación del 31 por ciento. Los valores de las dos últimas estadísticas reflejan la inestabilidad

de los mercados internacionales del algodón durante el período analizado.

Como un segundo paso en el análisis de este precio internacional, en términos reales, se hizo un análisis de tendencia, aplicando una regresión lineal simple que tiene como variable independiente el tiempo.

Los resultados de este análisis fueron los siguientes :

$$P = 10328 - 98.2*t \quad R^2 = 79 \\ (8.9)$$

Donde

P = Precio CIF Liverpool
t = año (77 - 93)

Como lo muestra el estadístico R^2 el modelo solo explica el 79 por ciento de las variaciones del precio CIF Liverpool. Sin embargo, el coeficiente de la variable t (tiempo) es positivo y estadísticamente significativo, lo que indica que en el período analizado existe una tendencia de precios reales decrecientes.

Al graficar los valores observados con la línea de tendencia estimada se puede ver claramente el comportamiento cíclico del precio real del algodón (figura ~~12~~¹²). Se puede concluir que recientemente el ciclo ha tenido una duración entre 7 y 9 años y una amplitud de 300 dólares. ✓

En el año de 1993, el mercado se encontraba en la parte alta inicial del ciclo. Por lo tanto la proyección de los precios observados estará por debajo de la tendencia en los próximos 3 - 4 años.

Derivado del anterior análisis se decidió tomar como referencia, para la estimación del precio de competencia a nivel de finca, el valor promedio de la proyección de la tendencia del precio CIF en los próximos cinco años (1996-2000), equivalente a US\$/Ton 898 (en \$ 1993)

Formación interna de precios al productor

La formación interna de los precios recibidos por los productores agrícolas de algodón es relativamente sencilla, debido a que son las industrias textil y de aceites y grasas los principales clientes.

Las principales actividades después de la recolección son el transporte a la desmotadora, el desmote (o separación de la fibra y semilla), la clasificación y el empaque. El costo originado en estas actividades ya está incluido en los costos totales.

Para este ejercicio de competitividad a nivel de finca se hacen los siguientes supuestos.

- el productor local debe competir con un algodón que esta ~~esta~~ disponible en las cubiertas de los barcos que llegan a los puertos nacionales, es decir con algodones cotizados en condiciones de costo, seguro y flete (CIF)
- el importador local asume los costos de transporte ^{desde} puerto, gastos portuarios, seguros y fletes de la internación del algodón fibra.
- el productor local vende en planta desmotadora la fibra y la semilla, sin incurrir en gastos adicionales.

En el cuadro ²⁰⁰ se presentan las estimaciones hechas del nivel de competencia, ingreso neto por tonelada de algodón semilla, para las diferentes regiones, con base en diferencias de calidad.

2. ARROZ ^(N)

2.1 Comportamiento precios Internacionales

Para analizar el comportamiento de los precios internacionales se tomó como referencia el mercado de Bangkok 10 % partido. Al igual que en el caso anterior se hizo un análisis histórico, en precios reales de 1993, para el período 1970 - 1993 (cuadro ³). Los estimadores estadísticos de esta serie de precios reales, media, desviación standar y coeficiente de variación también muestran una gran inestabilidad del mercado.

| | | |
|--------------------------|----------|-----|
| media | US\$/Ton | 444 |
| desviación standar | US\$/Ton | 219 |
| coeficiente de variación | % | 49 |

Adicionalmente, el análisis econométrico de esta serie histórica muestra una tendencia a la baja. Los resultados del ejercicio de regresión fueron :

$$P = 2085 - 20 * T \quad R^2 = 40 \\ (3.9)$$

Donde

P = precio real (\$1993)
T = año calendario (70, 71, ..., 93)

El modelo obtenido tiene un bajo poder de explicación, solo del 40 %, debido al comportamiento cíclico de los precios observados alrededor de la tendencia (figura ³). En la actualidad los precios internacionales estarían en la parte alta del ciclo.

Para hacer las estimaciones del precio de competencia se optó, al igual que en el caso anterior, proyectar la tendencia en cinco años (1996-2000) y tomar el valor promedio de los precios estimados. El precio internacional de referencia FOB sería de US\$ 162 (\$ 1993)

22 Formación Interna de Precios al Productor

En la práctica, en el caso del arroz, no existe un precio de competencia sino diferentes precios de mercado que están influenciados por un número de parámetros que varían a través de las regiones, tipo de productores, épocas del año, calidades, presentación, etc.

La teoría económica plantea que el efecto de los parámetros anteriormente mencionados tiende a conducir mayores diferencias en la medida que los mercados regionales funcionan dentro de economías regionales cerradas. En estos casos se hacen presentes imperfecciones que afectan la determinación del precio del producto por el libre juego de la oferta y la demanda. Por el contrario, en la medida que los mercados regionales se exponen a la competencia de otras regiones y países la influencia de los parámetros determinantes del precio regional tienden a tener menor efecto, teniéndose como resultado un nivel de precios regionales relativamente similar.

Para determinar el precio de competencia en el caso específico del arroz, este documento asume :

- a) la existencia de una oferta ilimitada de arroz blanco en el mercado internacional, con una calidad y presentación que puede fácilmente sustituir el arroz blanco producido y consumido en las regiones.
- b) la formación de los precios en un esquema de economía abierta a nivel regional se concentra en el nivel molino mayorista. Es decir, los precios minorista y consumidor se forman hacia arriba a partir del menor precio al cual el mayorista puede adquirir el arroz blanco. Por su parte el precio al productor agrícola se forma hacia abajo, a partir del menor precio al cual el molino puede vender el arroz blanco.
- c) la oferta de arroz blanco originada externamente a la región no afecta los márgenes de comercialización a lo largo de la cadena arroz paddy campo - arroz paddy seco - arroz blanco molino - arroz blanco mayorista.

La información disponible de los costos de producción es para arroz paddy en campo, que en promedio tiene un 25 % de humedad y 18 % de impurezas. Al precio del arroz blanco en molino se le aplicaron los siguientes coeficientes, que son promedios aceptados en los

procesos de transformación : índice de pilada de arroz paddy seco a arroz blanco del 58 % y un factor de conversión de arroz paddy campo a arroz paddy seco de 85 %. Los costos de transformación son cubiertos con los subproductos del arroz. Los costos de transporte internos son asumidos por el mayorista.

En el cuadro ² se presentan estas operaciones. En esta estimación del precio de competencia del arroz paddy campo implícitamente se esta asumiendo que la eficiencia de la industria de transformación es por lo menos igual al de la competencia internacional, o que el mayor costo no sería trasladado al productor agrícola.

3. MAIZ ^(U)

3.1 Selección de precios internacionales:

Como precio de referencia internacional, para el caso de maíz, se tomó el precio FOB Golfo Amarillo. Esta decisión se tomó con base en consideraciones con respecto al principal uso futuro del maíz como materia prima. Estas consideraciones se van a detallar más adelante en la sección de formación interna de precios.

Al igual que en los dos casos anteriores se analizó una serie histórica de 24 años (1970-1993) de precios deflactados. Los resultados son similares. En primer lugar la tendencia es negativa y los precios observados se distribuyen cíclicamente alrededor de esta tendencia. En los últimos años los precios observados han estado por encima de la tendencia (cuadro y figura).

El análisis de regresión arrojó los siguientes resultados

$$P = 541 - 5.9 * T \quad R^2 = 61 \\ (5.9)$$

Donde

P = precio real \$ 1993

T = año calendario (70, 71, 72 ... 93)

Siguiendo la misma metodología se proyectaron los precios reales de la tendencia para el periodo 1996 - 2000 y como precio de referencia se tomó el valor promedio, equivalente a \$/Ton 71 FOB (\$ 1993)

3.2 Formación Interna de Precios al Productor

Estimar un precio de competencia para maíz es un ejercicio que requiere de varios supuestos. En primer lugar se debe reconocer que solo en muy pocos casos el maíz se produce como un monocultivo. En la mayoría de los casos la producción de maíz esta inserta en complejo sistema de ~~de~~ multiples cultivos, ya sea en asocio, rotación o intercalamiento, y que por lo tanto los beneficios

esperados no son exclusivamente concretados a través de la venta del producto a un precio determinado. Adicionalmente hay que considerar la utilización doméstica de este producto para el consumo humano y animal.

En segundo lugar, no es factible hablar de maíz en términos generales, ya que regionalmente se presentan diferencias en color, dureza y presentación que tiene efectos directos sobre el precio.

Sin embargo en este ejercicio, al igual que en el caso del arroz, se argumenta que el efecto de la internacionalización de los mercados domésticos va a inducir una homogenización de los mercados y de los productos.

En el caso particular del maíz esta argumentación puede apoyarse en dos procesos. Por una parte, los mayores incrementos de la demanda de maíz se esperan en los consumidores industriales, como materia prima para concentrados animales. Por lo tanto los mercados tenderán a establecer premios y castigos para nivelar el precio frente a una calidad estandar.

Un segundo proceso, aunado a la rápida urbanización del país es la proletarianización de la mano de obra campesina, que tiende a unificar su retribución. Por lo tanto este principal recurso de la economía campesina tenderá a utilizarse intensivamente en actividades que le produzcan una rentabilidad igual ó superior a otras posibilidades. Las actividades productoras de alimentos para autoconsumo se espera que también sean incluidas en este tipo de razonamiento económico en el futuro cercano.

Con estos argumentos se simplifica la formación interna de los precios de maíz. Estos se formarán en la puerta de la planta de concentrados para animales. La planta tiene dos alternativas, importar, nacionalizar e internar maíz seco y limpio, ó comprar maíz con impurezas y humedo a los productores locales, aplicando un factor de equivalencia del 85 %.

En el cuadro se presentan la estimación del precio de competencia del maíz en \$ de 1993, hecha bajo estos supuestos y argumentaciones.

4. PAPA (N)

Usualmente la papa se ha considerado un producto no transable, es decir, la mayor parte de la producción mundial tiende a consumirse en las mismas regiones donde es producida. Por esta razón no es fácil identificar un mercado internacional de características específicas y tampoco se cuenta con una serie histórica que permita hacer el análisis estadístico respectivo.

En el caso particular de Colombia, aún antes del proceso de

apertura económica se observaban flujos bilaterales con Venezuela y Ecuador. La dirección de estos flujos han estado condicionados principalmente por diferencias en los precios locales, los cuales a su vez estaban influenciados por los balances de oferta y demanda regionales, tasas de cambio y costos de transporte. Por lo general estos flujos tienden a reducir las diferencias de precio.

Una fuente de información, para establecer un precio de referencia internacional, podrían ser las exportaciones de papa fresca^e que tradicionalmente han realizado Canadá y Holanda al área del Caribe. Sin embargo es necesario tener en cuenta, que estas exportaciones tienen un carácter estacional, debido al cierre de los puertos de embarque durante la estación de invierno en el primer trimestre del año. Por lo tanto el precio de exportación también tiende a tener un comportamiento estacional.

El precio promedio observado para los últimos años en estos mercados ha sido de US\$ 0,15 por 450 gramos; lo que equivale a un precio de US\$ 333 por tonelada. Este precio tiende a exceder los niveles de precios internos de la papa en Colombia y no sería factible que la papa de origen nórdico pueda competir en los mercados locales.

Tradicionalmente la competencia del productor de papa nacional se ha originado en los países limítrofes vecinos, especialmente en el Ecuador. Por esta razón resulta más útil hacer el análisis de competitividad regional de la producción de papa colombiana con respecto a esta oferta.

Las estimaciones del precio C&F se pueden referir al precio promedio mayorista observado en el Ecuador durante 1993, es decir que este precio se asimila como un precio de frontera.

Al igual que Colombia la estacionalidad de la producción de papa es muy marcada, lo que incide en el precio real recibido por los productores en la época de recolección. En el año de análisis, 1993, el precio a nivel mayorista, en Ecuador, se redujo en un 50 %. Al ser este un fenómeno que se repite cada año se puede inferir que la situación de los productores de papa colombianos, con respecto a la competitividad, cambia dramáticamente durante estas épocas creándose las mayores presiones para la realización de importaciones provenientes de este mercado ecuatoriano.

Por esta razón como precio de referencia, para los fines de este ejercicio, se tomó un precio de frontera de 134 US\$/Ton, que equivale al nivel de precios mayorista observado en 1993 en la época de cosecha en los mercados ecuatorianos.

Formación interna de precios

La papa es principalmente un cultivo de la economía campesina, inserto en sistemas regionales de producción y consumo. Las

características de los sistemas de producción limitan el análisis de competitividad para la papa como un producto particular en dos aspectos. Primero, se tiende a utilizar una mayor cantidad de fertilizantes con miras a generar efectos residuales positivos para cultivos posteriores y segundo, la retribución a la mano de obra, especialmente la infantil y femenina, tiende a estar por debajo de su real costo de oportunidad.

Se asume que en los ejercicios de concertación para estimar los costos modales de producción regionales se hizo una corrección sobre la mayor cantidad de fertilizante aplicada para generar los efectos residuales. La valoración de los jornales se hizo con referencia a la situación real de cada mercado regional.

Las características del consumo también limitan el análisis de competitividad de la papa. Existen gustos y preferencias regionales muy marcadas que en épocas de escasez generan premios a través de una mayor cotización en los mercados.

Aquí también se quiere argumentar que el efecto de la internacionalización de los mercados va a inducir una homogenización de los gustos y preferencias de los consumidores, inducida por los desequilibrios que se presenten en el nivel de precios local.

Para determinar el precio de competencia en el caso específico de la papa, este documento asume :

- a) la existencia de una oferta potencial, ilimitada, de papa en el mercado internacional, con una calidad y presentación que podría fácilmente sustituir las calidades de la papa producida y consumida en las regiones.
- b) la formación de los precios en un esquema de economía abierta a nivel regional se concentra en el nivel mayorista. Es decir, los precios minorista y consumidor se forman hacia arriba a partir del mayor precio al cual el mayorista adquiere la papa. Por su parte el precio al productor agrícola se forma hacia abajo, a partir del menor precio al cual mayorista puede adquirir la papa.
- c) la oferta de papa originada externamente a la región no afecta los márgenes de comercialización a lo largo de la cadena productor, acopiador, mayorista, minorista y consumidor.

En el cuadro ^{ACT 2} se presenta el resultado de este ejercicio. Se hace una diferencia regional, en términos de costos de internación, entre las regiones de frontera y las del centro.

A

CUADRO ~~AL~~

ALGODON : PRECIO CIF LIVERPOOL

| AÑO | PRECIO CORRIENTE US\$/TON | US\$ INDICE 93=100 | PRECIO REAL 1993 | PRECIO TENDENCIA | PRECIO CICLO |
|-----|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| 73 | 1369 | 0.38 | 3599 | 3157 | 442 |
| 74 | 1431 | 0.45 | 3165 | 3058 | 107 |
| 75 | 1167 | 0.49 | 2362 | 2960 | -598 |
| 76 | 1705 | 0.52 | 3299 | 2862 | 437 |
| 77 | 1568 | 0.55 | 2857 | 2764 | 93 |
| 78 | 1584 | 0.59 | 2678 | 2666 | 13 |
| 79 | 1698 | 0.67 | 2551 | 2567 | -16 |
| 80 | 2057 | 0.76 | 2711 | 2469 | 241 |
| 81 | 1851 | 0.83 | 2255 | 2371 | -135 |
| 82 | 1598 | 0.85 | 1890 | 2273 | -382 |
| 83 | 1848 | 0.86 | 2157 | 2174 | -17 |
| 84 | 1782 | 0.88 | 2033 | 2076 | -43 |
| 85 | 1317 | 0.87 | 1509 | 1978 | -468 |
| 86 | 1058 | 0.85 | 1249 | 1880 | -631 |
| 87 | 1645 | 0.87 | 1891 | 1781 | 109 |
| 88 | 1394 | 0.90 | 1541 | 1683 | -142 |
| 89 | 1670 | 0.95 | 1760 | 1585 | 175 |
| 90 | 1820 | 0.98 | 1860 | 1487 | 374 |
| 91 | 1683 | 0.98 | 1718 | 1388 | 329 |
| 92 | 1274 | 0.98 | 1299 | 1290 | 9 |
| 93 | 1297 | 1.00 | 1297 | 1192 | 105 |

MEDIA 2174
D. St. 668
C.V. 0.31

Regression Output:

Constant 10328.2
Std Err of Y Est 318.6425
R Squared 0.793904
No. of Observations 21
Degrees of Freedom 19

X Coefficient(s) -98.2392
Std Err of Coef. 11.48308

ALGODON : PRECIOS REALES 1993

CIF LIVERPOOL 1973-93

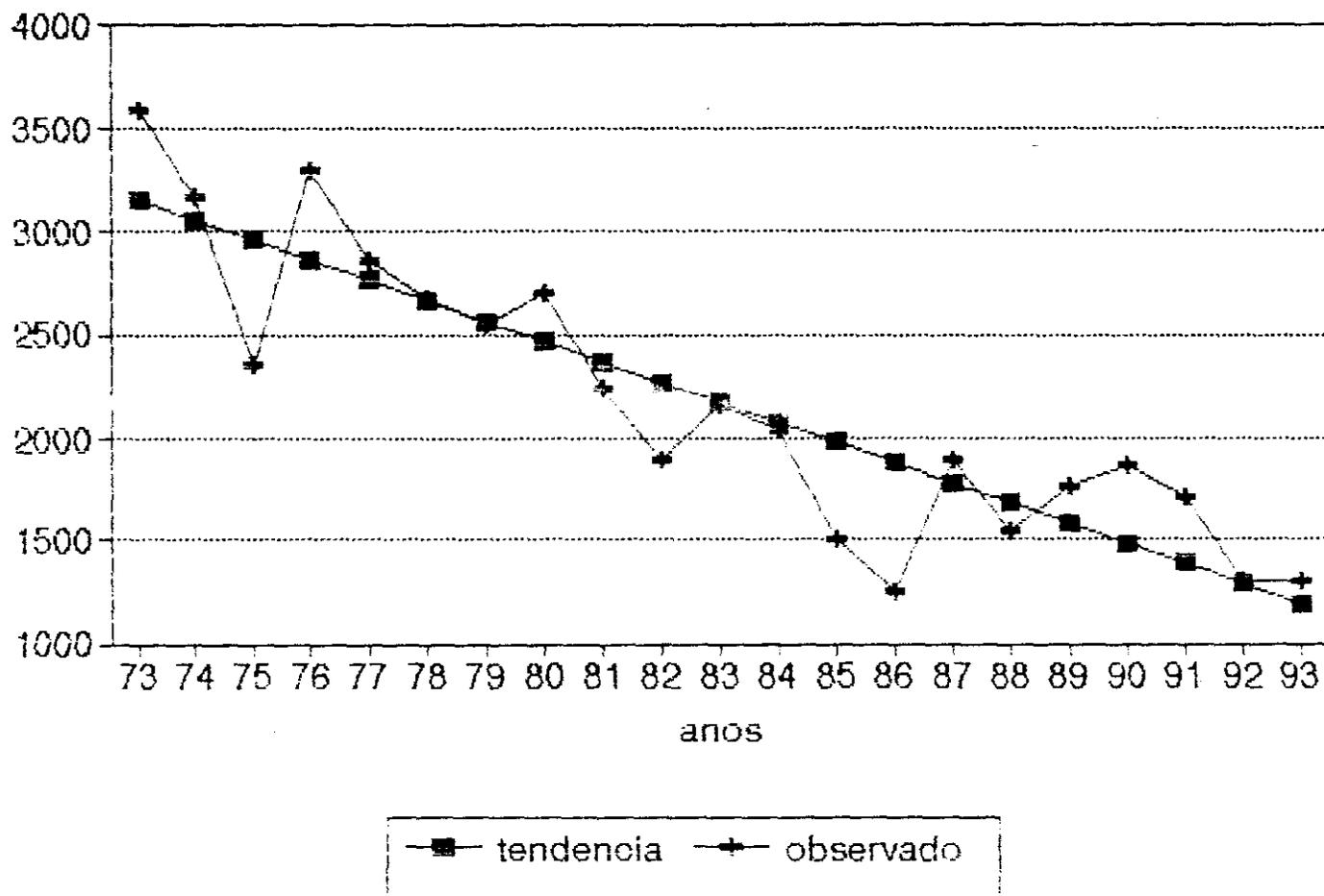


Figura 12

CUADRO ~~AR1~~ ³

ARROZ : ANALISIS PRECIOS FOB
 BANGKOK 10 %
 1970 - 1993

| AÑO | PRECIO | INDICE FOR REAL | | TENDENCIA | | CICLO |
|-----|--------|-----------------|----------|-----------|----------|-------|
| | FOB | US 1993=100 | US\$/Ton | US\$/Ton | US\$/Ton | |
| 70 | 143 | 0.31 | 461 | 675 | -214 | |
| 71 | 130 | 0.32 | 406 | 655 | -249 | |
| 72 | 150 | 0.34 | 441 | 635 | -194 | |
| 73 | 297 | 0.38 | 782 | 615 | 167 | |
| 74 | 541 | 0.45 | 1202 | 595 | 608 | |
| 75 | 363 | 0.49 | 741 | 574 | 166 | |
| 76 | 254 | 0.52 | 488 | 554 | -66 | |
| 77 | 272 | 0.55 | 505 | 534 | -20 | |
| 78 | 368 | 0.59 | 624 | 514 | 110 | |
| 79 | 317 | 0.67 | 473 | 494 | -21 | |
| 80 | 414 | 0.76 | 545 | 474 | 71 | |
| 81 | 459 | 0.83 | 553 | 454 | 99 | |
| 82 | 281 | 0.85 | 331 | 433 | -103 | |
| 83 | 268 | 0.86 | 312 | 413 | -102 | |
| 84 | 249 | 0.88 | 283 | 393 | -110 | |
| 85 | 208 | 0.87 | 239 | 373 | -134 | |
| 86 | 195 | 0.85 | 229 | 353 | -123 | |
| 87 | 219 | 0.87 | 252 | 333 | -81 | |
| 88 | 300 | 0.90 | 333 | 313 | 21 | |
| 89 | 311 | 0.95 | 327 | 292 | 35 | |
| 90 | 278 | 0.98 | 284 | 272 | 11 | |
| 91 | 300 | 0.98 | 306 | 252 | 54 | |
| 92 | 276 | 0.98 | 282 | 232 | 50 | |
| 93 | 256 | 1.00 | 256 | 212 | 44 | |
| | MEDIA | | 444 | | | |
| | D.ST. | | 219 | | | |
| | C.V. | | 49 | | | |

ARROZ : ANALISIS TENDENCIA
 PRECIOS FOB REALES

Regression Output:

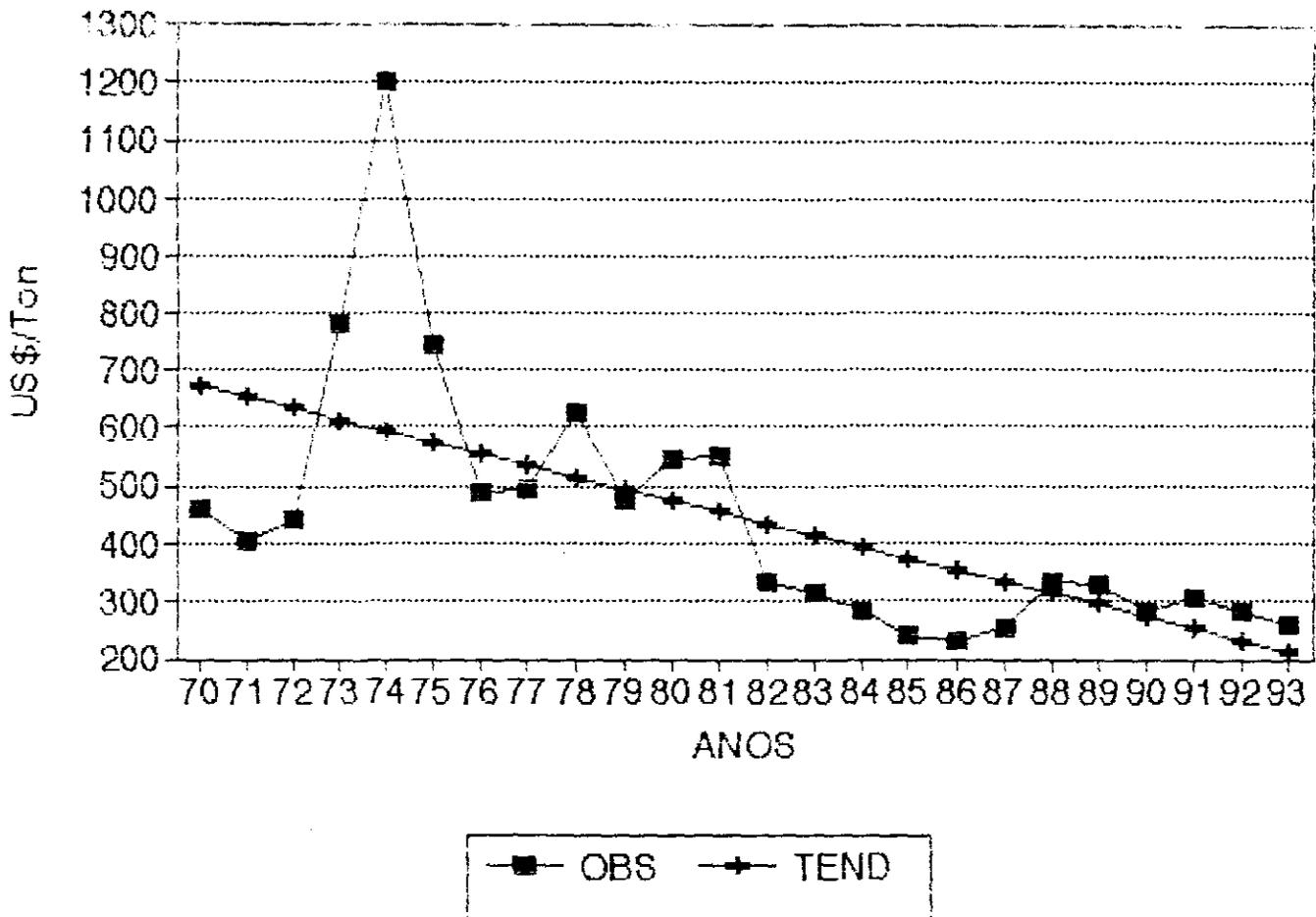
| | |
|---------------------|----------|
| Constant | 2085.732 |
| Std Err of Y Est | 176.4659 |
| R Squared | 0.40531 |
| No. of Observations | 24 |
| Degrees of Freedom | 22 |

X Coefficient(s) -20.1498
 Std Err of Coef. 5.203696

Figura ~~12~~ 13

ARROZ : ANALISIS PRECIOS

FOB REAL 1993=100



4
CUMDAG

MAIZ : ANALISIS PRECIO FOB AMARILLO
BOLFO

| ANO | PRECIO FOB US\$/Ton | US\$ INDICE 73=100 | FOB TENDENCIA REAL 93=100 | US\$/Ton | CICLO US\$/Ton |
|-----|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------|-------------------|
| 70 | 57 | 0.31 | 184 | 225 | -41 |
| 71 | 58 | 0.32 | 181 | 219 | -38 |
| 72 | 55 | 0.34 | 162 | 213 | -52 |
| 73 | 96 | 0.38 | 253 | 207 | 45 |
| 74 | 134 | 0.45 | 298 | 202 | 96 |
| 75 | 121 | 0.49 | 247 | 196 | 51 |
| 76 | 112 | 0.52 | 215 | 190 | 26 |
| 77 | 92 | 0.55 | 167 | 184 | -16 |
| 78 | 96 | 0.59 | 163 | 178 | -15 |
| 79 | 110 | 0.67 | 164 | 172 | -8 |
| 80 | 125 | 0.76 | 164 | 166 | -1 |
| 81 | 132 | 0.83 | 159 | 160 | -1 |
| 82 | 105 | 0.85 | 124 | 154 | -30 |
| 83 | 135 | 0.86 | 157 | 148 | 9 |
| 84 | 136 | 0.88 | 155 | 142 | 12 |
| 85 | 111 | 0.87 | 128 | 136 | -9 |
| 86 | 88 | 0.85 | 104 | 130 | -27 |
| 87 | 71 | 0.87 | 82 | 124 | -43 |
| 88 | 104 | 0.90 | 116 | 118 | -3 |
| 89 | 110 | 0.95 | 116 | 112 | 3 |
| 90 | 109 | 0.98 | 111 | 106 | 5 |
| 91 | 108 | 0.98 | 110 | 100 | 10 |
| 92 | 104 | 0.98 | 106 | 94 | 12 |
| 93 | 102 | 1.00 | 102 | 89 | 13 |

Regression Output:

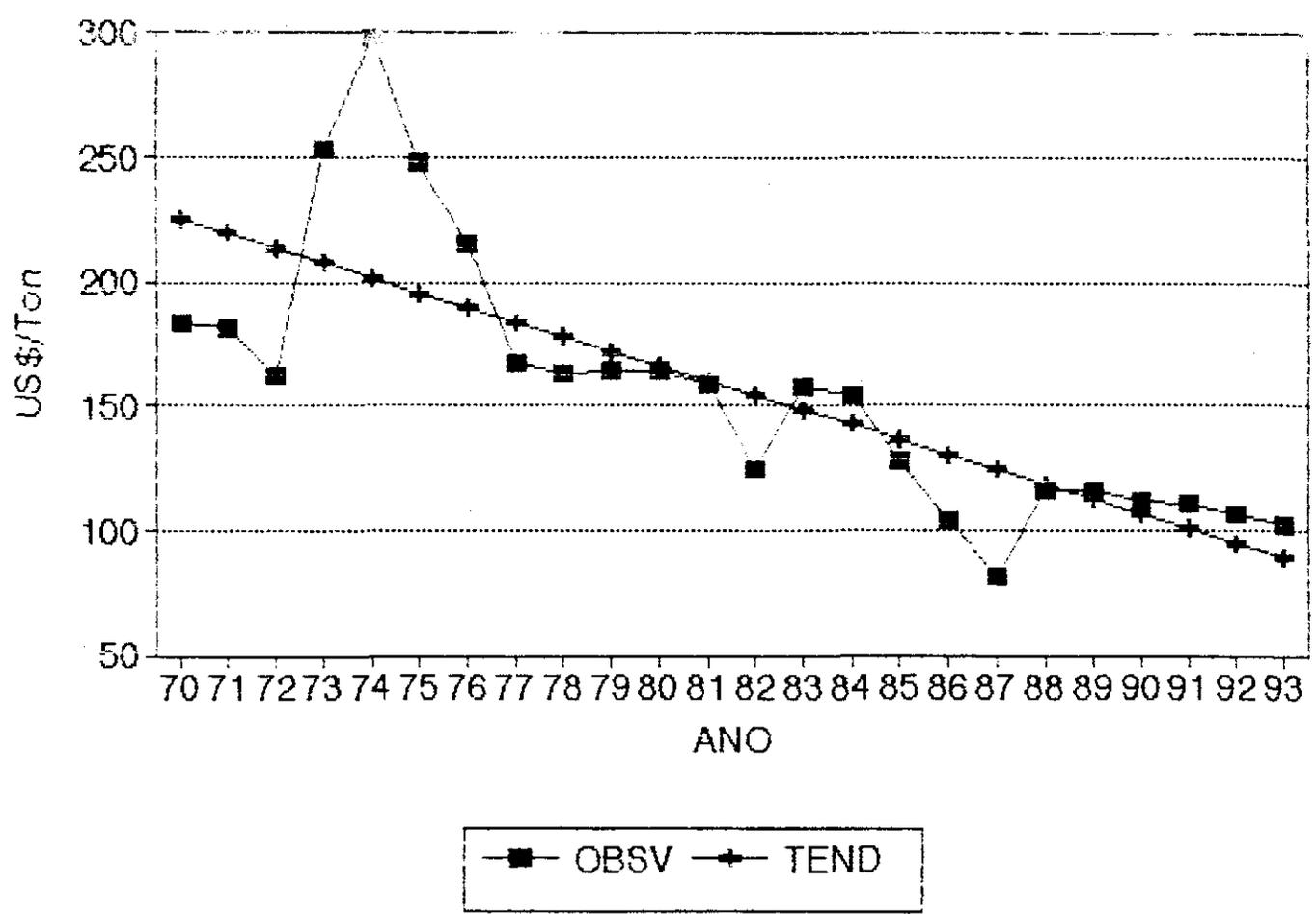
Constant 641.6401
Std Err of Y Est 33.85373
R Squared 0.617354
No. of Observations 24
Degrees of Freedom 22

X Coefficient(s) -5.94755
Std Err of Coef. 0.998292

14

MAIZ : ANALISIS PRECIOS FOB

REAL 1993=100



CUADRO PC-1

ESTIMACION COSTO DE IMPORTACION Y PRECIO DE COMPETENCIA
ARROZ, MAIZ, ALGODON, PAPA
\$ 1993

| RUBROS | ARROZ | MAIZ | ALGODON | | PAPA | |
|--|--------|--------|---------|---------|----------|--------|
| | | | TIPO I | TIPO II | FRONTERA | CENTRO |
| A. COSTO IMPORTACION | | | | | | |
| 1 PRECIO FOB US\$/Ton | 162 | 71 | | | | |
| 2 FLETES Y SEGUROS US\$/Ton | 35 | 35 | | | | |
| 3 PRECIO CIF US\$/Ton (1+2) | 197 | 106 | 898 | 865 | 134 | 134 |
| 4 GASTOS NACIONALIZACION US\$/Ton (20% CIF) | 39 | 21 | 180 | 173 | 27 | 27 |
| 5 ARANCELES US\$/Ton (20% CIF) | 39 | 21 | 180 | 173 | 27 | 27 |
| 6 PRECIO EXPUESTO US\$/Ton (3+4+5) | 275 | 148 | 1258 | 1211 | 188 | 188 |
| 7 FLETE INTERNO US\$/Ton | 25 | 25 | 25 | 25 | 0 | 25 |
| 8 ALMACENAMIENTO US\$/Ton (10% P. Expuesto) | 28 | 15 | 126 | 121 | 19 | 19 |
| 9 COSTO A NIVEL MAYORISTA US\$/Ton (6+7+8) | 328 | 188 | | | 206 | 231 |
| 10 COSTO A NIVEL DE PLANTA US\$/Ton (6+7+8) | | | 1408 | 1357 | | |
| 11 TASA CAMBIO \$/US\$ (media 1993) | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 |
| 12. COSTO IMPORTACION \$/Ton (9*11 o 10*11) | 251211 | 144004 | 1077059 | 1038181 | 157865 | 176990 |
| B. PRECIO DE COMPETENCIA | | | | | | |
| ARROZ | | | | | | |
| a. factor paddy seco/blanco % | 58 | | | | | |
| b. precio equivalente paddy seco \$/Ton | 145702 | | | | | |
| c. factor paddy campo/paddy seco % | 85 | | | | | |
| d. precio competencia paddy campo \$/Ton | 123847 | | | | | |
| MAIZ | | | | | | |
| e. factor maiz campo/maiz seco limpio % | | 85 | | | | |
| f. precio competencia maiz campo \$/Ton | | 122403 | | | | |
| ALGODON | | | | | | |
| g. porcentaje fibra % | | | 35 | 35 | | |
| h. ingresos por fibra \$/Ton | | | 376971 | 363364 | | |
| i. ingresos por semilla \$/Ton | | | 215000 | 215000 | | |
| j. precio competencia algodón semilla \$/Ton | | | 591971 | 578364 | | |
| PAPA | | | | | | |
| k. margen mayorista productor % | | | | | 30 | 30 |
| l. precio competencia papa campo \$/Ton | | | | | 110506 | 123893 |

NOTAS EXPLICATIVAS

- Todas las estimaciones se hacen en US\$ y \$ de 1993
- Precio FOB corresponde al promedio del precio tendencia estimado para 1996-2000, en US\$ de 1993 (arroz y maiz)
- Precio CIF algodón corresponde al promedio del precio tendencia estimado para 1996-2000 en US\$ de 1993
- Precio CIF papa corresponde al precio de cosecha mayorista en Ecuador US\$ de 1993
- Gastos de nacionalización incluyen gastos portuarios, financieros, mermas, descargues
- Gastos de almacenamiento incluyen dos meses y mantenimiento
- Se tomo la tasa de cambio promedio de 1993
- Los costos de transformación de arroz paddy campo a arroz blanco y empaques se cubren con la venta de los subproductos
- Algodon tipo I se refiere a SM 1 1/16, tipo II a SLM
- Papa frontera se refiere a los casos de Marino

IV. ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION TOTALES Y UNITARIOS

El análisis de los índices de competitividad a nivel de finca tiene como un componente principal los costos de producción. En esta sección se presentan los costos totales y unitarios que servirán de base para las estimaciones de este tipo de índices. Se hace énfasis en tres aspectos: las fuentes y grado de agregación de la información disponible, la estructura de los costos totales para cada producto en los casos estudiados y el nivel de rendimientos, como un principal determinante de los costos unitarios.

1. FUENTES Y GRADO DE AGREGACION DE LA INFORMACION

Como se explicó en la introducción, este ejercicio de estimar la evolución potencial de los índices de competitividad a nivel de finca, originada en la adopción de cambios tecnológicos, hace parte de un proyecto más global que tiene por objeto evaluar la competitividad sectorial de la producción agropecuaria.

El primer paso en la recolección de información, dentro de este proyecto global, fué el de identificar, para los productos seleccionados, los casos de estudio más relevantes. Con este fin se seleccionaron dos variables sectoriales: región geográfica y nivel tecnológico.

En el primer caso, clasificar por región geográfica, fué relativamente fácil dado que la producción agrícola en Colombia tiende a estar claramente regionalizada. En la mayoría de los casos para hacer las clasificaciones por nivel tecnológico fué necesario analizar la situación por el tamaño de la explotación, ya que se observa una correlación entre estas dos variables. Esta correlación está determinada principalmente por la disponibilidad relativa entre los tres principales factores de producción; tierra, mano de obra y capital.

Identificados los casos de estudio más relevantes para cada producto se decidió estimar los valores modales de los coeficientes técnicos, ó cantidad de insumo, que se aplica en cada una de las situaciones. La decisión de estimar los valores modales, en vez de los valores promedios se hizo con base en el supuesto de que los productores particulares en cada región y nivel tecnológico toman como referencia la tecnología modal y hacen los ajustes necesarios al interior de sus explotaciones. Adicionalmente se aceptó que los principales determinantes del tecnología modal, son las variables climatológicas y los suelos; que a su vez caracterizan la región geográfica.

Esta información sobre los coeficientes técnicos modales se obtuvo a través de talleres de trabajo, ó ejercicios de consenso, con representantes de los productores, los investigadores y los extensionistas en cada uno de los casos estudiados. Para minimizar posibles sesgos de carácter político, los ejercicios de consenso se

concentraron en determinar los aspectos relacionados con la parte física de la tecnología; por ejemplo, cantidades de insumo aplicadas por hectárea, horas maquina requeridas para hacer una labor, número de jornales, etc. y con la estimación de los rendimientos físicos por hectárea. ✓

Estos coeficientes técnicos fueron convertidos en costos de producción, para cada actividad, utilizando los precios regionales que prevalecían en el mercado. Estos precios fueron obtenidos en consultas separadas con los distribuidores comerciales. Todos los cálculos se realizaron en \$ de 1993.

Estos costos y rendimientos modales tienden a esconder las variaciones que se pueden presentar a nivel de productor individual. De hecho en cada región se reconoce la existencia de los llamados productores de punta, que constantemente están introduciendo cambios tecnológicos y que por lo general exhiben menores costos de producción ó mayores rendimientos por hectárea. ✓
Igualmente, se reconoce la existencia de productores marginales, que mantienen un nivel de tecnología rezagado y que por consecuencia exhiben mayores costos de producción ó menores rendimientos por hectárea.

Pero también se reconoce que las variaciones de los costos de producción entre fincas, dentro de un mismo nivel tecnológico, depende en gran medida de la cantidad y calidad de los recursos disponibles al interior de cada explotación, incluida la administración.

2. ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCION (6)

Los costos de producción se clasificaron en dos grupos. Se tomaron como costos directos de producción aquellos que se originan en la decisión del productor con respecto al nivel tecnológico que quiere utilizar. En otras palabras, son los costos asociados con el uso de los factores variables de producción, principalmente semillas, insumos agroquímicos, maquinaria y mano de obra. ✓

Como costos indirectos de producción se tomarán aquellos sobre los cuales el productor no tiene control y que en especial se asocian a la retribución de los llamados factores fijos; tierra, capital y administración. No se puede establecer una relación directa entre este tipo de costos y el nivel tecnológico. El nivel de retribución de estos factores esta asociado con las estructuras de sus respectivos mercados regionales.

Esta clasificación tiende a facilitar el análisis de la evolución de los índices de competitividad a nivel de finca originada en la potencial adopción de cambios tecnológicos. De esta forma los costos directos se han subclasificado con base en las llamadas actividades productivas del proceso de producción agrícola, que a su vez están determinadas por el ciclo de vida de los cultivos. ✓

- En preparación del suelo, el productor puede decidir la cantidad de horas máquina o jornales utilizados, manejando criterios como número de pases, tipo de implemento y profundidad.

- los costos directos de siembra están afectados por decisiones sobre cantidad y calidad de semilla, distancia de siembra, forma de siembra (mecánica ó manual) y por la realización de actividades complementarias como la resiembra y el raleo (eliminación de plantas)

- el uso de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas y pesticidas) se condiciona por variables como tipo de producto, cantidad de producto, época y número de aplicaciones.

- los costos de cosecha y poscosecha están influenciados directamente por el nivel de rendimientos. Sin embargo el productor puede hacer algunas decisiones sobre la forma de recolección (manual, mecánica, en bultos, a granel etc.). Un caso especial de carácter administrativo se refiere a la calibración de las máquinas recolectoras.

En este ejercicio se asume que las recomendaciones de carácter tecnológico, que contribuirían a reducir costos, incrementar rendimientos ó ambos, se enfocan en las actividades descritas anteriormente. la adopción de estas recomendaciones por parte de los productores sería la materialización del cambio tecnológico. En la próxima sección se analiza la oferta tecnológica que existe para cada uno de los productos y casos estudiados.

El anterior supuesto significa que este ejercicio se concentra en las variaciones que induce el cambio tecnológico en las cantidades de los insumos y factores de producción utilizados, dejando constante variables tales como los precios de estos insumos y factores y los costos fijos. Esta invocación de "ceteris paribus", que deja constante el entorno, se hace con el ánimo de simplificar el análisis y magnificar el impacto del cambio tecnológico en la evolución de los índices de competitividad a nivel de finca.

Sin embargo hay que aclarar que otras variables de carácter sectorial, como por ejemplo el nivel de los precios relativos insumo producto que afecta los costos de producción, y de carácter macro, como por ejemplo el nivel de protección y la tasa de cambio, que afectan el precio de competencia, también tienen una incidencia directa sobre la competitividad a nivel de finca.

Los supuestos hechos en esta y en anteriores secciones determinan un escenario para el análisis que permita alcanzar los objetivos propuestos para este ejercicio.

2. Algodón

En algodón se identificaron 10 casos de estudio, para cuatro regiones geográficas: Valle, Costa, Centro y Llanos Orientales. Desde el punto de vista tecnológico las variables riego y tamaño de la explotación ayudaron a caracterizar los casos.

En promedio los ^Scostos directos representan el 70 % de los costos totales (cuadro ~~V~~X). Los casos extremo superiores, donde los costos directos constituyen el 73 % de los costos totales, corresponden a los sistemas de producción sin riego en explotaciones grandes, casos III y IV. En el otro extremo, de forma paradójica, los costos directos de producción de los sistemas de producción bajo riego solo constituyen el 68 % de los costos totales. Esto se explica por el relativo alto costo de la tierra en las regiones productoras del Valle y Centro.

En términos de costos totales por hectárea, los casos con riego (I y II) son los más altos. El tamaño de la explotación no parece influir en los costos totales por hectárea. Los casos III, grande sin riego y IX, pequeño sin riego, tienen los valores más bajos.

Aparentemente, la tecnología utilizada en los diferentes casos estudiados tiende a ser muy homogénea. El coeficiente de variación para ~~los~~ costos asociados con cada una de los rubros que determinan los costos directos totales son del orden del 20 %, con excepción del rubro otras labores, que está afectado por el caso I.

El rubro de costos directos más importante es el asociado con el control de plagas. En promedio este rubro explica el 17 % de los costos totales, pero en algunos casos llega a constituirse en más del 25 %, (casos III y IV).

El segundo rubro más importante en la estructura de costos de la producción de algodón es el control de malezas. Este rubro explica el 10 % de los costos totales de producción. Pero en algunos casos este valor llega hasta el 15 % (caso X)

Los rubros de cosecha y poscosecha explican en promedio el 22 % de los costos totales. En parte esto se debe a que el algodón se recolecta manualmente y se acostumbra a hacer varios pases y en apte porque están incluidos los costos de transporte a planta y de desmote (separación de fibra y semilla).

En resumen, los costos asociados con la ejecución de estas cuatro actividades corresponden al 47 % de los costos promedios de producción del algodón en Colombia.

En los rendimientos físicos por hectárea, que se miden en toneladas de algodón semilla, si existe una alta heterogeneidad. Los sistemas de producción bajo riego tienen unos rendimientos 30 % superiores al promedio nacional y duplican [^]de algunos casos.

El efecto combinado de costos totales y rendimientos en el cálculo de los costos promedios hacen que se presenten situaciones muy particulares. Por ejemplo, los altos costos totales por hectárea tienden a reducir la ventaja que el caso I tiene en rendimientos, mientras que en el caso II unos costos totales intermedios con altos rendimientos le permiten obtener el costo promedio más bajo.

Un caso contrario es el III, a pesar de sus bajos costos totales por hectárea tiene el mayor costo unitario, debido a los bajos rendimientos por hectárea.

Del anterior análisis se puede deducir que internamente existen sistemas de producción (región y nivel tecnológico) que tienen ventajas absolutas sobre otras.

Arroz

En arroz también se identificaron 10 casos de estudio (cuadro ~~VII~~^{VII}). Geográficamente se identifican las zonas de los Llanos, Centro, Costa Oriental y Costa Occidental. Tecnológicamente los casos se clasificaron de acuerdo a tres formas de utilizar el agua: fanguero, riego tradicional y seco. Este ejercicio no incluyó un sistema denominado seco manual, que corresponde a una forma de producción principalmente para subsistencia en zonas de colonización.

En arroz los costos directos, asociados con la aplicación de la tecnología, explican en promedio el 71 % de los costos totales. Un par de excepciones son los sistemas de producción bajo riego en el centro del país (casos VII y VIII) en los que el precio de la tierra tiende a ser más alto que en el resto de las regiones productoras.

Es útil observar que la variación de los costos totales por hectárea tiende a ser relativamente baja a través de las regiones. El coeficiente de variación es del 14 %. Sin embargo, la variación de los costos asociados con cada rubro tiende a ser alta, en promedio del 25 %. Esto podría significar que en cada caso estudiado los productores están utilizando una tecnología específica a sus necesidades y limitantes.

Fertilización y control de malezas explican cada una el 11 % de los costos totales promedios. Los costos de fertilización en los casos VI y VII llegan a participar con el 15 % de los costos totales, mientras que los costos del control de malezas llegan a participar con el 14 % y 16 % de los costos ~~totales~~ en los casos VIII y X respectivamente. De nuevo estas cifras pueden estar mostrando el uso de una tecnología específica para cada caso.

Otro rubro que explica el 10 % de los costos totales por hectárea, a nivel nacional es la siembra. Aquí también se observan casos extremos en que el rubro siembra explica el 13 % y el 15 % de los

costos totales (casos III y IX). Básicamente estas variaciones se explican por la cantidad de semilla utilizada.

El cuarto rubro en orden de importancia, para explicar los costos totales es la cosecha. En promedio los costos de recolección representan el 11 % de los costos totales.

Estos cuatro rubros, siembra, fertilización, control de malezas y cosecha, explican el 43 % de los costos totales.

El nivel de rendimientos físicos por hectárea está ligado a la disponibilidad de riego. Los sistemas de producción con riego tienen mayores rendimientos. Pero existen variaciones al interior de los sistemas. Por ejemplo los casos VII y VIII tienen unos rendimientos 20 % superiores al resto de los casos con riego. Lo mismo ocurre en los sistemas de secano.

En el caso del arroz se puede decir que además de la tecnología, existen variables de carácter racional que le otorgan ventajas absolutas a algunos sistemas de producción.

Obviamente con las variaciones observadas en los costos totales de producción y en los rendimientos físicos, acres por hectárea, se debe esperar que existan diferencias marcadas en los costos unitarios de producción.

Específicamente en los casos VII y VIII, que tienen simultáneamente los mayores costos totales y rendimientos por hectárea, se presentan los menores costos unitarios, por tonelada.

Mais

Antes de hacer el análisis de la estructura de los costos de producción de maíz en Colombia, se quiere volver a resaltar la complejidad de este cultivo. La mayoría de los casos estudiados representan economías campesinas dentro de las cuales el maíz es un componente del sistema integrado de producción y consumo. Por esta razón las actividades de producción y sus costos asociados no necesariamente están dirigidos al mantenimiento y desarrollo del cultivo como una actividad económica particular, sino al sostenimiento del sistema producción como un todo.

En este mismo sentido, se deben observar los rendimientos físicos por hectárea. La función objetivo del productor campesino no está centrada en la maximización de los ingresos para cada uno de sus cultivos o actividades sino a la reducción del riesgo, garantizando en lo posible un nivel mínimo de ingresos monetarios y de consumo.

Esta diferencia de objetivos tiene implicaciones en el manejo del cultivo. Por ejemplo, el número total de plantas por área sembrada puede ser reducida sustancialmente para permitir la siembra y el

crecimiento de cultivos intercalados, como el frijol. Un menor número de plantas tiene una incidencia directa en los rendimientos físicos por hectárea, pero el cultivo intercalado reduce la incidencia de malezas y de plagas.

El análisis de los costos de producción de maíz - posteriormente de sus índices de competitividad debe entenderse dentro de este marco de conceptualización económica. Se podría argumentar que el análisis permitirá hacer algunos juicios sobre la posibilidad de que el maíz producido en estas condiciones de multicultivos y autoconsumo pueda convertirse en una fuente de ingresos monetarios para las unidades familiares campesinas; También podría analizarse los resultados en la perspectiva de que el maíz pueda ser sustituido al interior de los sistemas de producción campesinos por otras actividades más rentables.

¿Qué es?
¿Rentables?

Es preciso aclarar que los resultados de este ejercicio no deben tomarse como indicadores de que en determinadas regiones o sistemas se deba dar la especialización o monocultivo, o que deba eliminarse como actividad productiva. En realidad los resultados solo deben interpretarse en términos de la posibilidad de mejorar las condiciones de productividad - rentabilidad. Más aun, dada la importancia del factor mano de obra en todos los sistemas de producción, los resultados deben interpretarse como la probabilidad de mejorar la retribución a este factor de producción. En este caso el análisis tiene más un interés académico que comercial.

Para este estudio se seleccionaron tres niveles tecnológicos, semitecnificado, tradicional y de montaña. Con respecto a ubicación geográfica se escogieron tres regiones representativas, Costa Norte Occidental (Córdoba y Sucre), Antioquia y Santander.

Por todas las características anotadas anteriormente los costos de producción del maíz en Colombia tienden a ser altamente variables, tanto en términos totales y unitarios como para cada una de sus actividades. En los 9 casos estudiados el coeficiente de variación de los costos totales es del 50 % (cuadro 7.2).

Con respecto a las actividades las variaciones pueden llegar a ser mucho más grandes. Por ejemplo, el coeficiente de variación de fertilización es del 121 %, esto se debe a que en algunos casos los patrones de rotación no requieren que se apliquen fertilizantes al maíz. Algo similar sucede con otras labores, con un coeficiente de variación de 158 %. La explicación de esta variación tan grande se basa en el criterio con el cual los productores determinan si una actividad es o no atribuible al cultivo.

una de una
-514

A pesar de todas las anteriores características propias del cultivo de maíz es interesante observar que la proporción de los costos directos e indirectos en los costos totales es similar a la de los cultivos comerciales; los costos directos constituyen el 75 % y los indirectos el 25 %. Esta proporción se mantiene a través de

todos los casos estudiados.

La preparación es un rubro importante en los costos de producción, participando en promedio con el 16 % de los costos totales a través ~~de todos los casos estudiados~~. En algunos casos este rubro llega a participar hasta con el 29 % de los costos totales (caso III). En la mayoría de los casos tradicional y campesino esta actividad de preparación se hace con un uso intensivo de mano de obra, *que ha sido valorada a precios de mercado, pero que no necesariamente vea esta retribución.*

Los rubros de siembra y control de malezas aparecen repetidamente a través de los casos estudiados como los principales generadores de costos. En el caso de la siembra esto se puede explicar por la combinación del costo de dos insumos importantes, semilla y mano de obra. En el caso del control de malezas el mayor costo está en la mano de obra. El control de malezas puede llegar a representar el 25 % del total de los costos de producción (caso I) y el costo de siembra hasta el 15 % (caso IV). En promedio estas dos actividades explican el 25 % de los costos totales.

A diferencia con los dos cultivos comerciales anteriormente estudiados, algodón y arroz, los rubros asociados con el uso de insumos agroquímicos (fertilización, control de plagas y control de enfermedades) tienen en promedio una incidencia muy baja en los costos de producción, 8 %. Esta constituye la principal característica de este tipo de producción agrícola campesina, que debe ser considerada en la evaluación de los índices de competitividad.

Tanto los rendimientos físicos por hectárea (Tons/Ha) como los costos unitarios de producción (\$/Ton) presentan una alta variabilidad a través de los casos estudiados. En el tema de los rendimientos se debe reconocer que los datos reportan situaciones de monocultivo (5.0 Tons/Ha en el caso IX) y situaciones de multicultivos (1.05 Tons/Ha en el caso III); por lo que no es factible hacer comparaciones sobre productividad y eficiencia.

Papa

El análisis de la estructura de los costos de producción de la papa, aunque es un cultivo de economía campesina, no presenta tantas restricciones como el caso anterior del maíz. El manejo del cultivo está relacionado con el sistema de producción, especialmente a través de rotaciones; ~~especialmente~~ ^{que incluye} en el rubro de la fertilización. La comercialización está relacionada con el autoconsumo, ~~especialmente~~ para la alimentación humana y para la semilla de próximas cosechas.

Sin embargo, dadas las marcadas oscilaciones del mercado y la permanente oferta del producto a nivel nacional, los productores de papa tienden a ajustar sus decisiones de producción y autoconsumo en función de sus expectativas de precio y rentabilidad. Además, como se anotó en la sección anterior, han existido flujos

binacionales que se originan en el desequilibrio de los mercados.

En otras palabras los análisis de costos y de competitividad para la papa como cultivo de origen campesino tiene validez académica y comercial. 7

En papa se conformaron 8 estudios de caso, con base en tres tecnologías (tecnificado, semitecnificado y tradicional) y tres regiones productoras; Cundinamarca-Boyaca, Nariño y Antioquia (cuadro 4). Los grupos tecnológicos tienden a estar relacionados con el destino final del producto; por ejemplo, la papa producida bajo condiciones tecnificadas usualmente se destina para el procesamiento industrial, la producción de papa semitecnificada se envía a los mercados rurales y urbanos de consumo fresco, y en el sistema tradicional un alto porcentaje se destina al autoconsumo. Sin embargo las relaciones puntuales de oferta y demanda pueden alterar estos patrones. (Creo que no)

Similar a los demás productos estudiados, los costos directos explican el 77 % de los costos totales de la producción de papa a nivel nacional. Esta relación es muy estable a través de todos los casos.

Los rubros de costos más importantes son los relacionados con siembra y fertilización; 13% y 19 % del total respectivamente. En siembra el principal componente es la semilla. Es preciso establecer que independientemente si la semilla es comprada o de autoconsumo, ella tiene implícito unos servicios de almacenamiento y mantenimiento de por lo menos seis meses. Cuando se presenta una baja oferta en un período, el costo de la semilla tiende a incrementarse por encima del promedio en la próxima época de siembra. Este problema se agudiza cuando las regiones se especializan en una determinada variedad. En algunos caso el rubro de siembra participa hasta con el 19 % de los costos totales (caso VII) ✓

En fertilización el principal componente es el fertilizante. Existe la tendencia a utilizar formulas compuestas de origen comercial. Los investigadores reconocen que las altas dosis de este tipo de fertilizantes son usadas concientemente por los productores como parte integral de sus sistemas de producción, especialmente cuando hay rotaciones con actividades de ganadería.

Aunque en términos porcentuales su participación es baja, 8 % cada uno, los rubros de control de plagas y de enfermedades son considerados como críticos porque en términos absolutos representan un desembolso monetario significativo. Al igual que en el caso de los fertilizantes se tiende a utilizar fórmulas preestablecidas.

Los investigadores han llamado la atención para que se ejerza cuidado con las inferencias que se hagan a partir de los resultados. Combinada con la característica de la economía

campesina de aversión al riesgo está la alta inversión económica que se requiera por unidad de superficie, 8 veces más que en el caso del maíz. Los sobrecostos que se pueden estimar para los cuatro rubros anteriores deben ser interpretados como inversiones en seguridad. La certeza de éxito es un requisito indispensable para la adopción de recomendaciones tecnológicas sobre estos rubros, en este cultivo

El principal determinante de los costos unitarios son los rendimientos físicos por hectárea. Con respecto a otros cultivos la producción de papa es intensiva, promedio 20 Tons/Ha. Por lo tanto incrementos porcentuales relativamente pequeños, manteniendo un nivel de costos totales constantes, tienden a tener efectos significativos en los costos unitarios.

En la actualidad existe una amplia dispersión de costos unitarios que en parte refleja la decisión de sembrar determinadas variedades para satisfacer gustos y preferencias locales, dispuestos a pagar un premio. Se espera que con la apertura comercial y el uso de la papa como materia prima para la industria procesadora esta situación sea modificada y las diferencias en costos unitarios reflejen las ventajas de producción a nivel regional.

más concretamente

CUADRO 5

ALGODON : COSTOS TOTALES POR HECTAREA, RENDIMIENTOS Y COSTOS UNITARIOS POR SISTEMA Y REGION

| CASOS RUBROS | I | II | III | IV | V \$/HA | VI | VII | VIII | IX | X | MEDIA | S.D. | C.V. |
|--------------|---------|---------|--------|--------|------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|------|
| PREP | 72000 | 41000 | 50000 | 47000 | 52000 | 55000 | 52940 | 53680 | 34000 | 34000 | 49162 | 10631 | 22 |
| SIEM | 46710 | 48580 | 39295 | 39655 | 33905 | 49125 | 53750 | 53344 | 46200 | 47670 | 45823 | 6041 | 13 |
| FERT | 123703 | 104532 | 69100 | 69100 | 72075 | 54000 | 54000 | 41200 | 76300 | 88200 | 75221 | 23499 | 31 |
| C.MA | 106877 | 78688 | 92365 | 92365 | 102222 | 141162 | 98632 | 100113 | 71566 | 140000 | 102399 | 21611 | 21 |
| C.PL | 152450 | 221220 | 150941 | 231924 | 199984 | 194503 | 194503 | 164337 | 54340 | 169128 | 173333 | 47464 | 27 |
| O.LA | 198096 | 43410 | 21700 | 21300 | 55500 | 37750 | 46750 | 28700 | 35400 | 11750 | 50036 | 50913 | 102 |
| COSE | 139750 | 143750 | 70433 | 92208 | 120178 | 156733 | 156733 | 149983 | 105720 | 107225 | 124291 | 29194 | 23 |
| P.CO | 101200 | 102050 | 20000 | 70000 | 104000 | 113100 | 113100 | 112550 | 94000 | 55625 | 75224 | 10000 | 17 |
| C.IN | 435910 | 356651 | 207316 | 250428 | 289176 | 321179 | 313020 | 295490 | 219007 | 269832 | 295801 | 63857 | 22 |
| C.TO | 1376746 | 1159881 | 767150 | 922830 | 1029880 | 1122617 | 1083493 | 999437 | 737438 | 954430 | 1015390 | 178667 | 18 |

| REND | 2.5 | 2.5 | 1.2 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 1.8 | 1.9 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | |

| C.UN | 550698 | 463952 | 639292 | 615220 | 514940 | 561309 | 541747 | 499719 | 491625 | 530239 | 540874 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | | |

SIMBOLOS

| CASOS | RUBROS |
|---|------------------------|
| I grande con riego valle | PREP preparacion |
| II grande con riego espinal tolima | SIEM siembra |
| III grande sin riego sur guajira | FERT fertilizacion |
| IV grande sin riego norte cesar | C.MA control malezas |
| V grande sin riego sur cesar | C.PL control plagas |
| VI grande sin riego sinu labranza clasica | O.LA otras labores |
| VII grande sin riego sinu labranza cero | COSE cosecha |
| VIII pequeno sin riego sinu | P.CO poscosecha |
| IX pequeno sin riego meta | C.IN costos indirectos |
| X pequeno sin riego guamo natagaima | C.TO costos totales |
| | REND rendimientos |
| | C.UN costos unitarios |

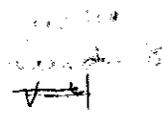
COSTOS
ARROZ 1972

**ARROZ : COSTOS TOTALES POR HECTAREA, RENDIMIENTOS Y COSTOS UNITARIOS
POR SISTEMA Y REGION**

| CASOS RUBROS | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | MEDIA | S.D. | C.V. |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | | | | | | \$/Ha | | | | | | | |
| PREP | 85440 | 65750 | 89200 | 69000 | 65500 | 54467 | 51500 | 47500 | 58000 | 48000 | 63436 | 13904 | 22 |
| SIEM | 85060 | 71600 | 115292 | 82625 | 94125 | 78935 | 73820 | 88000 | 85350 | 74735 | 84954 | 12093 | 14 |
| FERT | 99050 | 86462 | 74800 | 80000 | 85000 | 119185 | 158060 | 89600 | 55000 | 86135 | 93329 | 26578 | 28 |
| C.MA | 64151 | 91100 | 86334 | 100040 | 108625 | 103107 | 116380 | 127770 | 46630 | 117881 | 96202 | 23871 | 25 |
| C.PL | 22364 | 27486 | 27536 | 31438 | 29064 | 18566 | 22650 | 25420 | 35468 | 18566 | 25856 | 5179 | 20 |
| C.EN | 31933 | 35440 | 35748 | 35440 | 30695 | 52380 | 41139 | 38780 | 28450 | 61096 | 39110 | 9685 | 25 |
| O.LA | 86575 | 78706 | 96700 | 95271 | 87950 | 32750 | 63700 | 75220 | 7000 | 10500 | 63437 | 32492 | 51 |
| COSE | 110400 | 102800 | 98617 | 86800 | 85625 | 94014 | 90344 | 83999 | 73073 | 83808 | 90948 | 10256 | 11 |
| P.CO | 21060 | 27500 | 18720 | 28750 | 41250 | 37800 | 28500 | 23800 | 35000 | 33600 | 29598 | 6924 | 23 |
| C.IN | 246690 | 215633 | 256417 | 200367 | 249475 | 213782 | 377246 | 346123 | 161716 | 103791 | 248140 | 67057 | 27 |
| C.TO | 852723 | 802477 | 899364 | 829931 | 877266 | 804986 | 1023339 | 946212 | 585687 | 728115 | 835010 | 113853 | 14 |
| ----- | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Ton/Ha | | | | | | | |
| REND | 5.85 | 5.50 | 5.20 | 5.50 | 5.50 | 5.40 | 7.50 | 6.80 | 3.85 | 4.80 | | | |
| ----- | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | \$/Ton | | | | | | | |
| C.UN | 145765 | 145905 | 172955 | 150897 | 159503 | 149071 | 136445 | 139149 | 152126 | 151691 | | | |
| ----- | | | | | | | | | | | | | |

SIMBOLOS

| CASOS | |
|---------------------------|---------------------------|
| I fanqueo Zulia | PREP preparacion |
| II fanqueo Cordova | SIEM siembra |
| III riego Zulia | FERT fertilizacion |
| IV riego Cordova Bolivar | C.MA control malezas |
| V riego Cesar | C.PL control plagas |
| VI riego Meta | C.EN control enfermedades |
| VII riego Meseta Ibaque | O.LA otras labores |
| VIII riego Saldana Coello | COSE cosecha |
| IX secano Cordova Sucre | P.CO poscosecha |
| X secano Meta | C.IN costos indirectos |
| | C.TO costos totales |
| | REND rendimientos |
| | C.UN costos unitarios |



**PAPA : COSTOS TOTALES POR HECTAREA, RENDIMIENTOS Y COSTOS UNITARIOS
 POR SISTEMA Y REGION**

| CASOS RUBROS | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | MEDIA | S.D. | C.V. |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------|
| | | | | \$/Ha | | | | | | | |
| PREP | 104000 | 74000 | 109000 | 56000 | 112000 | 25000 | 60000 | 112000 | 81500 | 30586 | 38 |
| SIEM | 337500 | 297250 | 235000 | 344200 | 299750 | 228000 | 344200 | 261500 | 293425 | 44534 | 15 |
| FERT | 503770 | 471560 | 566704 | 416060 | 482700 | 348490 | 306360 | 394500 | 436268 | 80394 | 18 |
| C.MA | 155000 | 86000 | 165000 | 90000 | 87500 | 132000 | 108000 | 0 | 102938 | 48375 | 47 |
| C.PL | 267812 | 103745 | 203032 | 98263 | 294200 | 196532 | 98263 | 250235 | 189010 | 75014 | 40 |
| C.EN | 145600 | 193550 | 161150 | 154605 | 235769 | 156150 | 154605 | 196469 | 174737 | 29027 | 17 |
| D.LA | 26500 | 14100 | 30800 | 10800 | 27500 | 17850 | 8100 | 20500 | 19519 | 7740 | 40 |
| COSE | 410710 | 438236 | 326361 | 324855 | 135890 | 241458 | 237683 | 115500 | 278837 | 110328 | 40 |
| P.CO | 246400 | 116480 | 218400 | 82420 | 335605 | 112200 | 55900 | 235075 | 175310 | 91178 | 52 |
| C.IN | 715986 | 610000 | 641070 | 475593 | 599874 | 397099 | 411815 | 447853 | 576907 | 112100 | 21 |
| C.TO | 2913278 | 2400883 | 2856517 | 2002796 | 2610770 | 1849779 | 1784926 | 2033632 | 2288450 | 388920 | 17 |

Ton/Ha

| | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| REND | 28 | 32 | 21 | 24 | 20 | 17 | 18 | 14 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|

\$/Ton

| | | | | | | | | |
|------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| C.UN | 104046 | 75184 | 126501 | 85533 | 130540 | 108811 | 99163 | 145259 |
|------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|

SÍMBOLOS

CASOS

- | | |
|---|---------------------------|
| I tecnificado Cundinamarca | PREP preparacion |
| II tecnificado Narino | SIEM siembra |
| III semitecnificado Cundinamarca Boyaca | FERT fertilizacion |
| IV semitecnificado Narino | C.MA control malezas |
| V semitecnificado Antioquia | C.PL control plagas |
| VI tradicional Cundinamarca Boyaca | C.EN control enfermedades |
| VII tradicional Narino | D.LA otras labores |
| VIII tradicional Antioquia | COSE cosecha |
| | P.CO poscosecha |
| | C.IN costos indirectos |
| | C.TO costos totales |
| | REND rendimientos |
| | C.UN costos unitarios |

2010
COSTOS

**MAIZ : COSTOS TOTALES POR HECTAREA, RENDIMIENTOS Y COSTOS UNITARIOS
POR SISTEMA Y REGION**

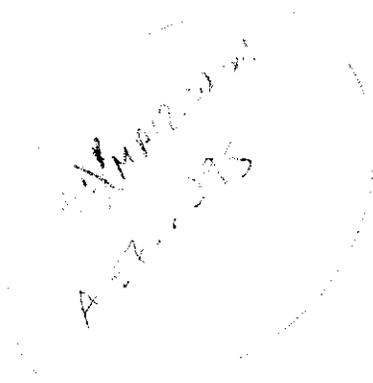
| CASOS RUBROS | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | MEDIA | S.D. | C.V. |
|-----------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|------|
| | \$/Ha | | | | | | | | | | | |
| PREP | 34000 | 43000 | 40625 | 24000 | 42000 | 24375 | 35000 | 0 | 10000 | 30222 | 20486 | 54 |
| SIEM | 34985 | 26809 | 18700 | 21750 | 26500 | 26320 | 26245 | 23360 | 35420 | 26677 | 5215 | 20 |
| FERT | 19525 | 20850 | 0 | 0 | 0 | 19600 | 0 | 33400 | 71100 | 18275 | 22023 | 121 |
| C.MA | 18513 | 21912 | 16250 | 21180 | 33250 | 61750 | 47250 | 17500 | 96000 | 37067 | 25480 | 69 |
| C.PL | 17638 | 23168 | 0 | 5813 | 0 | 5925 | 4812 | 16700 | 24625 | 10965 | 9087 | 83 |
| C.EN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O.LA | 960 | 7530 | 0 | 0 | 8750 | 500 | 0 | 29600 | 56624 | 11552 | 18306 | 158 |
| COSE | 30875 | 52000 | 17875 | 19500 | 29600 | 30375 | 30500 | 68235 | 97700 | 41851 | 24774 | 59 |
| P.CO | 20637 | 46487 | 15835 | 12485 | 12500 | 30325 | 24420 | 23400 | 31250 | 24149 | 10227 | 42 |
| C.IN | 54896 | 137927 | 28797 | 42596 | 40210 | 52481 | 44328 | 105913 | 129304 | 70717 | 39365 | 56 |
| C.TO | 28202 | 30715 | 16908 | 14784 | 17280 | 15151 | 17251 | 31818 | 20623 | 27778 | 16168 | 59 |

| | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | Tons/Ha | | | | | | | | | |
| REND | 2.75 | 3.20 | 1.05 | 1.25 | 1.25 | 1.50 | 1.20 | 2.50 | 5.00 | |

| | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | \$/Ton | | | | | | | | | |
| C.UN | 91647 | 119588 | 131507 | 117859 | 154248 | 167767 | 177129 | 127243 | 124005 | |

SIMBOLOS

- | | |
|--|---|
| <p>CASOS</p> <p>I semitecnificado Uraba</p> <p>II semitecnificado Cordova Sinu</p> <p>III tradicional Uraba</p> <p>IV tradicional Cordova Sucre</p> <p>V tradicional Cesar Guajira</p> <p>VI tradicional Santander montana</p> <p>VII tradicional Santander magdalena medio</p> <p>VIII campesino Antioquia</p> <p>IX campesino Santander montana</p> | <p>RUBROS</p> <p>PREP preparacion</p> <p>SIEM siembra</p> <p>FERT fertilizacion</p> <p>C.MA control malezas</p> <p>C.PL control plagas</p> <p>C.EN control enfermedades</p> <p>O.LA otras labores</p> <p>COSE cosecha</p> <p>P.CO postcosecha</p> <p>C.IN costos indirectos</p> <p>C.TO costos totales</p> <p>REND rendimientos</p> <p>C.UN costos unitarios</p> |
|--|---|



V

XI. ANALISIS IMPACTO OFERTA TECNOLOGICA SOBRE LOS COSTOS (U)

de los cambios tecnológicos posibles

1. CONCEPTUALIZACION Y ORIGEN (N)

los posibles

En esta sección se quiere analizar el impacto de la oferta tecnológica sobre los costos de producción, con un énfasis especial en los costos unitarios.

En este ejercicio se entiende por oferta tecnológica las recomendaciones que dan los investigadores en aspectos relacionados con el manejo del cultivo. Es decir aquí se está dando importancia especial a la investigación de carácter agronómico y adaptativo. No se está cubriendo la parte de investigación básica. Se asume que los resultados de este último tipo de investigación tienen una mayor expresión en el desarrollo de nuevas variedades, que al ser adoptadas contribuirían a mejorar la competitividad, ya sea a través de la reducción de costos o del incremento en rendimientos.

Usualmente la oferta tecnológica de carácter agronómico proviene de tres fuentes de información :

- los trabajos de tipo experimental, donde las condiciones son manejadas por el investigador y por lo tanto su extrapolación es más difícil,
- los resultados de pruebas regionales, que al ser manejadas globalmente permitirían una extrapolación, a través de algunas variables agroclimáticas, más confiables
- los resultados de parcelas demostrativas, que al reflejar las condiciones de producción de los agricultores, serían el argumento más fuerte para interpretar cambios e impactos en costos de producción y rendimientos.

mas apropiadas para evaluar

La mayor información, publicada en forma continua y detallada se refiere al primer grupo, los trabajos de tipo experimental. Para extrapolar este tipo de información hay que reconocer explícitamente cuatro limitantes:

- el alto nivel de control de todas las otras variables que no están bajo investigación,
- la posibilidad de que existan interacciones entre los factores de producción que potencialicen o minimicen los anteriores resultados,
- la existencia de condiciones agroecológicas variables al interior de las regiones y de las unidades de producción, y
- la influencia de factores socioeconómicos en la adopción de las recomendaciones, especialmente los precios relativos insumo producto.

Reconocidos los anteriores limitantes parece muy útil plantear de forma precisa los alcances del presente ejercicio. En primer lugar se quiere visualizar de forma individual el impacto potencial sobre la estructura de costos y el nivel de rendimientos de recomendaciones sobre el uso de insumos, sin atender efectos colaterales derivados de las interacciones.

De esta forma al incluir la variable tiempo se puede hacer la siguiente clasificación:

- Extrapolaciones para el corto/mediano plazo de recomendaciones tecnológicas de tipo aditivo, que no transforman el paquete tecnológico y en las que las interacciones tienden a ser mínimas.
- Extrapolaciones para el mediano/largo plazo de recomendaciones tecnológicas de tipo modificativo, que implican cambios en la percepción del paquete por parte del agricultor y en las que las interacciones han sido identificadas pero no cuantificadas.
- Extrapolaciones para el largo plazo de recomendaciones tecnológicas de tipo transformador, que implican cambios en los sistemas de producción y en las que las interacciones no están establecidas.

El ejercicio se concentrará en la evaluación del impacto de los primeros dos tipos de extrapolación en los índices de competitividad regionales, a través de los cambios previsibles en la estructura de costos y el nivel de rendimientos.

La forma de ^{valorar} elicitación el potencial impacto de la oferta tecnológica existente (aplicada) fue a través de las entrevistas directas con los investigadores y con la revisión bibliográfica de las publicaciones que reportan los resultados de los trabajos a nivel experimental y de prueba regional.

2. OFERTA A NIVEL DE CULTIVO (1)

Algodón 1

Identificar la oferta tecnológica en el cultivo del algodón, que permita reducir costos e incrementar rendimientos, es un ejercicio difícil. La mayor parte de la investigación y transferencia de tecnología en los últimos quince años se ha concentrado en dos áreas principales :

¹ La información técnica de esta sección fue suministrada en un taller de trabajo con los investigadores regionales de la Corporación Colombiana de Investigación - CORPOICA, en el mes de abril de 1995

- la prueba y adaptación de materiales genéticos que permitan la obtención de variedades e híbridos que se adapten a las condiciones naturales de producción. Un alto porcentaje de estos materiales han sido desarrollados en el exterior.

- la prueba, adaptación y calibración de dosis de los insumos de origen agroquímico, en especial herbicidas y plaguicidas. Este mercado se ha vuelto muy dinámico por la permanente oferta de nuevos productos, que tienen una vida comercial muy corta.

La anterior situación ha sido derivada de ^{una} ~~una~~ relación favorable de precios relativos insumo producto, que permitía acertar la eficiencia técnica con la eficiencia económica. Sin embargo, la reciente crisis de los mercados internacionales, por ~~la reducción de la oferta~~ ^{la reducción de la oferta} ~~de los precios~~ la adopción del ~~modo de~~ apertura económica, que hizo más directa las relaciones precio interno y precio externo; y la creciente preocupación por la protección de los recursos naturales, coadyuvada por la palpable degradación de los recursos agua y suelo, han contribuido a que se reformulen los objetivos de la investigación y transferencia de tecnología en el cultivo del algodón.

De acuerdo con la priorización hecha en la sección anterior, basada en la participación porcentual de cada ítem en el total de los costos directos, en la revisión de literatura sobre resultados de la investigación y con el apoyo de los investigadores se caracterizó el perfil de la oferta tecnológica para el cultivo del algodón de la siguiente manera :

a. * Recomendaciones de tipo aditivo

- CONTROL MALEZAS

Los investigadores estiman que bajo las condiciones actuales del cultivo en las diferentes regiones y sistemas de producción es factible hacer ajustes en la cantidad de herbicidas utilizada. En las pruebas experimentales se ha mostrado que una preparación más cuidadosa del suelo y la aplicación de herbicidas en las épocas apropiadas, especialmente ~~especialmente~~ en las etapas tempranas, germinación, permiten reducir la cantidad de este insumo agroquímico, sin afectar los rendimientos por hectáreas.

Se espera que con unos trabajos de investigación adaptativa y un programa de transferencia sea factible reducir en un 10 por ciento la cantidad aplicada de herbicidas en todos los casos estudiados. Los otros costos de esta práctica, en especial mano de obra, continuarían constantes .

- CONTROL DE PLAGAS

En los años más recientes, la investigación relacionada con el manejo integrado de plagas ha estado generando información que le permite a los investigadores formular la hipótesis sobre la factibilidad de reducir los costos asociados con el control de plagas.

Los componentes de la oferta tecnológica en este aspecto son :

- rotaciones adecuadas de cultivos, que rompen el ciclo de vida de las principales plagas
- crear condiciones apropiadas para el desarrollo de predadores naturales de las principales plagas, a través de la preservación de bosques y siembra de plantas hospederas
- el uso de insecticidas de acción muy específica y su aplicación en forma localizada.
- la racionalización del uso de insecticidas con base en criterios técnico económicos como las poblaciones críticas y el umbral económico
- la destrucción de socas.

La adopción y aplicación de esta oferta tecnológica podría inducir, en el concepto de los técnicos a una reducción del 50 % de la cantidad aplicada de insecticidas y a una reducción del 80 % del factor servicios, principalmente aplicaciones aéreas.

Es necesario aclarar que la estructura de los costos de control de plagas bajo la nueva oferta tecnológica tiende a variar, especialmente en los factores de control, adecuación y preservación de recursos naturales. Se asume que esto equivaldría al 50 % restante de la cantidad aplicada de insecticidas.

* Recomendaciones de tipo modificativo

Las recomendaciones de tipo modificativo en el cultivo del algodón son vistas por los investigadores como un conjunto de cambios que deben darse simultáneamente para alcanzar el objetivo propuesto, mejorar los rendimientos promedios.

- PREPARACION

Existe evidencia de que es factible mejorar las condiciones de los suelos para el cultivo del algodón, sin incrementar los actuales niveles de costos, mediante el uso de implementos apropiados y el reconocimiento del estado actual del terreno. Uno de los problemas que se pretende enfrentar es el de la compactación.

- SIEMBRA

Una ejecución más técnica de esta labor, a través de una mejor calibración de la maquinaria y la nivelación de los suelos, permitiría reducir los costos asociados con la prestación de servicios, principalmente mano de obra para resiembra y raleo, en un 10 %.

- FERTILIZACION

Como al igual de la mayoría de los cultivos en algodón se estima que existen ineficiencias técnicas en el uso de este insumo. Se recomiendan los análisis de suelos que permitan detectar la disponibilidad real de nutrientes mayores y menores. En la actualidad se usa una dosis generalizada en cada región y sistema.

Muy posiblemente, los costos asociados con esta práctica tiendan a aumentar en un 10 % con respecto a los niveles actuales.

- RENDIMIENTOS

Si las anteriores recomendaciones se adoptan en su conjunto y si mantiene la disponibilidad de material genético adaptado a las condiciones de producción de cada región y sistema se espera que los rendimientos físicos por unidad de superficie muestren una tendencia positiva.

En aquellas regiones y sistemas donde los rendimientos superan las 2.0 toneladas por hectárea se esperaría un crecimiento en los rendimientos no superior al 10 por ciento.

En las regiones y sistemas donde los rendimientos son inferiores a las 2.0 toneladas por hectárea se esperaría un crecimiento en los rendimientos no inferior al 20 por ciento.

(f) Impacto económico

La medición del impacto económico sobre los costos de producción, derivado de la adopción de las recomendaciones de tipo aditivo se presentan en cuadro VI-16)

El efecto combinado de reducir costos en el control de malezas y control de plagas, según la oferta tecnológica disponible, permitiría en promedio reducir los costos totales por hectárea en un 10 %.

Sin embargo el impacto no es homogéneo a través de los casos estudiados. En el extremo inferior la reducción sería únicamente del 5 %, mientras en el extremo superior la reducción de costos alcanzaría hasta el 16 %.

Como se asume que los rendimientos se mantendrían constantes el impacto en los costos unitarios de producción sería similar al de los costos totales. Es decir, en promedio el costo unitario nacional se reduciría en 10 %.

El efecto de adoptar las recomendaciones de tipo modificativo, representadas en conjunto por cambios en las prácticas de preparación, siembra y fertilización, se presentan en el cuadro

10

El impacto en los costos totales tiende a ser mínimo, inferior al 0.5 % en promedio. Esto se debe a que el incremento en los costos de fertilización tiende a compensar la disminución en los costos de siembra.

El impacto en los costos unitarios, debido al incremento esperado en rendimientos, se refleja en una reducción promedio del 9 %.

En conclusión, se puede esperar que en el corto y mediano plazo el costo unitario promedio nacional se reduzca en un 10 % y que en el mediano y largo plazo la reducción de este costo unitario sea del 19 %.

Arroz²

De acuerdo con la priorización hecha en la sección anterior, basada en la participación porcentual de cada ítem en el total de los costos directos, en la revisión de literatura sobre resultados de la investigación y con el apoyo de los investigadores se caracterizó el perfil de la oferta tecnológica para el cultivo del arroz de la siguiente manera :

Recomendaciones de Tipo Aditivo

- COSECHA

La recomendación de tipo técnico se concentra en la renovación y calibración de los equipos de recolección. La extrapolación de esta recomendación puede hacerse a través de las distintas regiones y sistemas de producción, y tiene un efecto directo sobre el nivel de rendimientos, reduciendo las pérdidas.

Puede existir un efecto diferente de acuerdo a la tenencia de los equipos. En el caso de maquinaria propia las pérdidas actuales pueden ser menores que en el caso de la maquinaria alquilada. Conservadoramente se estima que en regiones donde predomina la

² La información de esta sección fue suministrada por la Subgerencia Técnica de la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz, en entrevista personal con Alberto Dávalos, Ingeniero Agrónomo M.Sc. en Marzo de 1995.

maquinaria propia, Meseta de Ibaque, el nivel de rendimientos se podría incrementar en 5 %. En otras regiones donde predomina la maquinaria alquilada el nivel de rendimiento se podría incrementar en un 10 %.

- SIEMBRA

La recomendación de tipo técnico se concentra en la reducción de la densidad de siembra. La extrapolación de esta recomendación puede hacerse a través de las distintas regiones y sistemas de producción, y tiene un efecto directo sobre la estructura de costos.

Actualmente existen diferencias regionales en la cantidad de semilla aplicada. Se esperaría que las mayores reducciones se presenten en las zonas de la Meseta de Ibaque y en Saldaña Coello, del orden del 30 por ciento. En las demás regiones las extrapolaciones se harían sobre una base de una reducción del 10 por ciento.

Recomendaciones de Tipo Modificativo

- FERTILIZACION

En este caso la recomendación de tipo técnico reconoce una interacción con la adopción de otras, como por ejemplo la aplicación de correctivos. Los investigadores advierten que el problema debe enfocarse en el complejo nutrición y disponibilidad de nutrientes y no exclusivamente en términos de reducciones de cantidades de fertilizantes. La extrapolación a través de regiones y sistemas de producción tiende a ser muy débil.

A pesar de lo anterior, los investigadores estiman que en la mayoría de las regiones y sistemas de producción tiende a ver un exceso de aplicación de los llamados fertilizantes simples, especialmente nitrógeno y fósforo. Una racionalización debería incidir en una reducción neta de los actuales costos en un 20 por ciento.

El carácter modificativo de las recomendaciones en este campo se refiere a la necesidad de introducir el análisis de suelos como una actividad corriente, previa a la toma de decisiones.

- CONTROL MALEZAS

En las recomendaciones para el control de malezas se reconoce una interacción con la época, tipo y ciclo de vida de las malezas. En la práctica la eficiencia, y por ende la cantidad de insumo utilizada, está relacionada con la precisión de cada aplicación y las características específicas del producto utilizado. En este

caso la oferta tecnológica, emanada de las casas comerciales de agroquímicos tiende a ser muy susceptible a su manejo.

A pesar de que la extrapolación a través de regiones y sistemas de producción no es homogénea, se estima que el manejo técnico del complejo malezas podría reducir los costos de control en un 20 por ciento en los casos de sistemas de producción secano mecanizado y en un 10 por ciento en todos los casos de producción bajo riego.

El carácter modificativo de las recomendaciones en este campo se refiere a la necesidad de incorporar más intensivamente la asistencia técnica.

Impacto económico

En el cuadro ~~VI-3~~ se puede observar que el impacto de las extrapolaciones aditivas en el caso del arroz es moderado con respecto a los costos totales por hectárea, dado que estos costos solo disminuyen en un 1 %. Sin embargo el impacto en los costos unitarios es muy significativo debido al incremento esperado en los rendimientos físicos por hectárea. En promedio los costos unitarios se reducen en 9.5 %.

El impacto de las extrapolaciones modificativas se observa en el cuadro VI-4. En este caso la situación es inversa; no se espera un incremento en rendimientos pero se espera una reducción moderada en los costos totales. Como resultado final los costos unitarios en el mediano largo plazo tendrían una reducción adicional del 4 %.

En definitiva, en el mediano largo plazo se espera que por adopción de los cambios tecnológicos de carácter agronómico los costos de producción del cultivo del arroz se reduzcan en 13.5 %.

Maíz³

Debido a la heterogeneidad del cultivo, el ejercicio de identificar una oferta tecnológica que cubra la mayoría de los casos estudiados es bastante difícil. Adicionalmente, los trabajos experimentales se concentran principalmente en ensayos con maíz como monocultivo y por lo tanto es necesario hacer una extrapolación a los sistemas de producción dentro de los cuales el maíz es uno de sus componentes.

Adicionalmente, es deseable preservar la baja utilización de agroquímicos que caracteriza los actuales sistemas de producción; en primer lugar desde el punto de vista de preservación de los recursos naturales y en segundo lugar por la baja disponibilidad de

³ La información de esta sección fue recolectada en entrevista con la Subgerencia Técnica de la Federación Nacional de Cerealistas - FENALCE, en Abril de 1995.

capital que enfrentan los productores campesinos.

Dada la actual baja inversión que se hace en el cultivo del maíz, los objetivos múltiples de la producción campesina y la necesidad de mejorar la retribución a la mano de obra propia, los investigadores opinan que la oferta tecnológica en este cultivo debe orientarse hacia el incremento en rendimientos con un mínimo de inversión adicional. Bajo esta perspectiva se identificó la siguiente oferta tecnológica.

a * Recomendaciones de tipo aditivo

Los investigadores esperan que en el corto mediano plazo sea posible incrementar los rendimientos físicos de los casos de estudio que están por debajo de 2 Tons/Ha en unos 500 kilogramos por hectárea (0.5 Tons/Ha) mediante dos modificaciones.

La primera se refiere a la adopción de variedades mejoradas, que ya están disponibles para cada caso específico y que no requieren de una inversión adicional. Esta adopción debe ser complementada con una aplicación mínima de fertilizantes, que garantice los nutrientes mínimos a la planta, en especial en aquellos casos que en la actualidad no realizan esta práctica.

b * Recomendaciones de tipo modificativo

Estas recomendaciones están dirigidas para los casos del I al VII y también están encaminadas a incrementar los rendimientos físicos en 500 kilogramos adicionales (0.5 Tons/Ha).

Las recomendaciones tienen dos componentes. Mejorar la preparación del suelo a través del uso de implementos apropiados, como los cinceles, que permitan reducir el impacto de la compactación e incrementar la capacidad de retener humedad. Esto implicaría una inversión adicional del 10 % en esta actividad.

El segundo componente está relacionado con una mejor estrategia para controlar las malezas, en especial ajustando las épocas de control a los periodos de germinación de las mismas. Controles en la época apropiada permitirían reducir el costo de control de malezas en un 30 % para los casos III al VII.

En ambos tipos de recomendaciones, aditivas y modificativas, se requiere de una estrategia de transferencia de tecnología que se adecue a los objetivos y limitaciones de los productores campesinos.

c * Impacto económico

Los resultados de la simulación de estas recomendaciones se pueden observar en los cuadros VI-5 y VI-6. Los costos unitarios en el corto-mediano plazo, con la adopción de las recomendaciones de tipo aditivo, tenderían en promedio a reducirse en un 16 % a nivel nacional. Una reducción adicional del 20 % se obtendría con la adopción de las recomendaciones de tipo modificativo. Es decir que en el mediano largo plazo se podría esperar que los costos unitarios a nivel nacional se podrían reducir en un 36 %, manteniendo en esencia el carácter de economía campesina en la producción de maíz.

Papa 4

Identificar la oferta tecnológica en el cultivo de la papa, que permita reducir costos e incrementar rendimientos, se puede hacer con base en una revisión bibliográfica que cubre los reportes de los trabajos de investigación realizados en los quince últimos años. Esta revisión y compilación de información está en proceso bajo la supervisión y financiación de FEDEPAPA.

Hasta la fecha esta revisión ha recopilado, analizado y clasificado alrededor de 1550 referencias bibliográficas

Sin embargo, este alto desarrollo del conocimiento tecnológico del cultivo se convierte en una dificultad cuando para la realización de ejercicios teóricos se quieren extrapolar resultados parciales, reportados en las referencias bibliográficas. En estas extrapolaciones se tienden a ignorar interacciones y condiciones mínimas necesarias, que aunque no están claramente cuantificadas ya han sido detectadas por los investigadores.

Reconociendo la anterior limitación, esta extrapolación de resultados parciales debe considerarse como un ejercicio exploratorio, en el que básicamente se quiere plantear una alternativa para ligar los trabajos agronómicos y económicos.

De acuerdo con la priorización hecha en la sección anterior, basada en la participación porcentual de cada ítem en el total de los costos directos, en la revisión de literatura sobre resultados de la investigación y con el apoyo de los investigadores se caracterizó el perfil de la oferta tecnológica para el cultivo de la papa de la siguiente manera :

* En esta sección se contó con la colaboración del Dr Hernan Chaverra, Ingeniero Agrónomo Ph.D., quién está realizando la revisión bibliográfica de los resultados de los trabajos experimentales para la federación Nacional de Paperos -FEDEPAPA.

Recomendaciones
* Recomendaciones de Tipo Aditivo

En esta categoría se clasificaron las extrapolaciones derivadas de los resultados obtenidos en los trabajos experimentales con siembra y fertilización. En términos generales se considera que las recomendaciones derivadas son fácilmente aplicables por todos los casos estudiados, conformados por regiones y sistemas de producción, y que no inciden en la forma como los productores perciben sus sistemas de producción, ni en la asignación de los recursos productivos, principalmente mano de obra.

- SIEMBRA

Existen varias razones para que las actividades relacionadas con la densidad de siembra tiendan a variar entre los diferentes regiones y sistemas de producción.

Con respecto a la densidad de siembra se ha podido detectar que la variable más relevante es la expectativa de precio al momento de la cosecha. Los productores saben que el precio a recibir en el momento de la cosecha tiende a situarse en el nivel más bajo posible y que este fenómeno está relacionado con el incremento estacional de la oferta de papa.

Dado que el costo de ^{las} dos actividades está directamente relacionado con la producción por hectárea, la cosecha y la poscosecha, los productores buscan determinar el nivel de producción, adecuándolo a las expectativas de mercado y a la disponibilidad estacional de mano de obra, manejando la población, ó número de plantas, a través de la cantidad de semilla y la distancia de siembra. Existe una relación directa entre la población y el nivel de producción.

Otro factor que explica las diferencias de rendimientos entre los diferentes casos, regiones sistemas, es la calidad de la semilla. Por lo general, en los casos semitecnificado y tradicional los productores usan semilla propia, guardada de cosechas anteriores. Esto se explica porque al momento de la siembra el precio de la papa tiende a subir, afectando los costos de producción. Debido a diversos factores, especialmente deficiencias en el almacenamiento y deterioro genético la semilla propia tiende a tener un menor nivel de rendimientos.

Los datos experimentales muestran que en todas las situaciones es factible aumentar los rendimientos físicos por hectárea aumentando el número de plantas y mejorando la calidad y las condiciones de la semilla. En promedio se espera que los rendimientos físicos de la producción de papa en Colombia se pueden incrementar en un 25 por ciento, si se mejoran las condiciones de siembra.

Obviamente esta mayor producción tendería a aumentar los costos totales por hectárea de las actividades relacionadas con siembra, cosecha y poscosecha, pero se esperaría que los costos unitarios

disminuyeran, mejorandose los indices de competitividad.

Para fines de este ejercicio se hicieron los siguientes supuestos :

- se tomó como un techo de los rendimientos físicos el mayor rendimiento físico reportado en el V-4, que corresponde a Nariño-grande mediano-tecnificado, 32 toneladas por hectárea.
- se espera que con la transferencia y adopción de las recomendaciones tecnológicas en cada caso es posible disminuir la brecha de los rendimientos físicos, con respecto al techo, en un 50 por ciento.
- tomando como punto de comparación el costo promedio de siembra se espera que los casos que tengan un costo superior al promedio mantengan ese costo, previendo que los cambios estén relacionados con la calidad de la semilla. En los casos que tengan un costo inferior al promedio se espera que este se nivele con el costo promedio, previendo que los cambios están relacionados con la cantidad de la semilla.
- el incremento porcentual en el costo de las actividades de cosecha y poscosecha es proporcional al incremento porcentual de los rendimientos físicos.

En el cuadro VI-7 se presentan los resultados de este ejercicio. El rendimiento promedio actual es de 22 toneladas por hectárea y se incrementaría a 27 toneladas por hectárea, es decir un incremento del 24 por ciento. El mayor incremento en rendimientos se esperaría en el caso 8, Antioquia-minifundista-tradicional, que pasaría de 14 toneladas a 23 toneladas por hectárea.

Dados los supuestos utilizados para estimar los nuevos costos de siembra, el costo ~~promedio~~ solo se incrementaría en un 7 por ciento, es decir, los mayores ajustes se deberían dar en la calidad de la semilla. ✓

- FERTILIZACION

En la opinión de los técnicos la mayoría de los productores tiende a utilizar cantidades mayores de fertilizantes a las requeridas por el cultivo. Las explicaciones para sustentar esta práctica se encuentran en dos campos: deficiencias en los métodos de aplicación y falta de flexibilidad en las fuentes de nutrientes.

En el primer caso, los datos experimentales muestran que se pueden reducir las cantidades aplicadas si se incorporan prácticas agronómicas relacionadas con la época y forma de aplicación. Con respecto a la época se plantea la posibilidad de fraccionar las aplicaciones, para maximizar la absorción de los nutrientes por la planta. En la forma de aplicación se recomienda aplicar el

fertilizante lo más localizadamente posible, contrario a la práctica de aplicar el fertilizante al voleo.

En el segundo caso, los técnicos recomiendan la utilización de fertilizantes simples, respaldados por análisis de suelos, frente a la utilización de fertilizantes compuestos. Adicionalmente existe la posibilidad de reducir las necesidades de fertilización en el cultivo de la papa con la adopción de sistemas de producción basados en rotaciones con cultivos que fijen y hagan más asimilable los principales nutrientes requeridos por el cultivo.

Con base en esta información, y para fines de este ejercicio, se hicieron los siguientes supuestos :

- el punto de referencia comercial sería el costo de fertilización más bajo reportado en los estudios de caso. Cuadro ~~8~~ 8 Este corresponde a manejo minifundista tradicional.

- se espera que con las recomendaciones de los técnicos y con la adopción por parte de los productores en cada caso se pueda disminuir la diferencia del costo de la actividad de fertilización con el punto de referencia comercial en un 50 por ciento, sin afectar los rendimientos promedios.

Como se puede observar en el cuadro ~~VI-7~~ 7, la aplicación de estos supuestos implicaría una reducción promedia del costo de fertilización del 15 por ciento. El rango de reducción porcentual a través de los estudios de casos estaría entre el 6 y el 23 por ciento.

b/ Recomendaciones de Tipo Modificativo

En este grupo de extrapolaciones se clasificaron las actividades relacionadas con el control de plagas y enfermedades. Los resultados de los trabajos a nivel experimental han mostrado la factibilidad de reducir las cantidades utilizadas de agroquímicos si se aplican las recomendaciones implícitas en un paquete tecnológico denominado manejo integrado del cultivo - MIC.

La aplicación de este paquete - MIC - presupone un cambio de mentalidad en la forma como los productores, pero más especialmente sus asistentes técnicos, toman decisiones sobre cuándo, cómo y cuánto aplicar de un agroquímico. Específicamente se espera que en el proceso de toma de decisiones de este tipo se incorporen factores de tipo técnico, como las lecturas de humedad relativa, y de tipo económico, como el nivel crítico de infestación que se apoye en un análisis parcial de costo beneficio para cada aplicación.

- CONTROL DE PLAGAS

Para estimar las posibles reducciones en costos de producción que se podrían originar por la transferencia y adopción de las prácticas para el control de plagas, involucradas en el MIC, se aplicaron los mismos supuestos que en el caso de los fertilizantes, es decir :

- el punto de referencia comercial sería el costo de control de plagas más bajo reportado en los estudios de caso, cuadro ~~V-4~~^{VI-4}. Este corresponde a Nariño-mediano pequeño-semitecnificado.

- se espera que con las recomendaciones de los técnicos y con la adopción por parte de los productores en cada caso se pueda disminuir la diferencia del costo de la actividad de control de plagas con el punto de referencia comercial en un 50 por ciento, sin afectar los rendimientos promedio.

En el cuadro ~~VI-8~~^{VI-8} se observa que con estos supuestos la reducción del costo promedio de control de plagas sería del 25 %. La mayor reducción se esperaría en el caso Antioquia-mediano pequeño-semitecnificado, con una reducción del 34 por ciento.

- CONTROL DE ENFERMEDADES

En el cuadro ~~VI-8~~^{VI-8} se observa el resultado de aplicar los mismos supuestos hechos para el caso de fertilización y control de plagas en la estimación de la posible reducción de costos de producción en la actividad de control de plagas, derivada de transferir y adoptar las recomendaciones del MIC.

En promedio, la reducción del costo promedio nacional del control de enfermedades sería del 8 por ciento. Comparado con los otros casos, fertilización y control de plagas, esta reducción es relativamente pequeña. Esto se debe a que los costos de producción relacionados con esta actividad, de control de enfermedades, tienden a ser homogéneos a través de los casos estudiados. A su vez, la explicación más posible para esta homogeneidad se puede dar con relación a las características genéticas de la semilla, con resistencias incorporadas a las principales enfermedades.

Adicionalmente habría que mencionar que el uso de semillas certificadas induciría una mayor homogenización de estos costos.

* Impacto económico

Los costos unitarios a nivel nacional tenderían a reducirse en un 16.5 % en el corto mediano plazo como resultado de la adopción de las recomendaciones de carácter aditivo. También se podría esperar que en el mediano largo plazo se presentara una reducción adicional del 2 % en estos costos unitarios promedio nacionales. Por lo tanto como resultado en el mediano largo plazo se obtendría una reducción total de los costos unitarios nacionales del 18.5 %. (cuadro 4)

VI
 CUADRO

ALCOPLA

IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES ADITIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|----------|-----------|----------|---------|---------|---------|----------|
| | COSTOS | DISMIN. | DISMIN. | COSTOS | % | RENTA | COSTOS U |
| | ACTUALES | C. MALEZ. | C. PLAG. | C-M PLA | DISMIN. | C-M PLA | C-M PLA |
| I | 1376746 | 3338 | 70825 | 1302583 | 5 | 2.50 | 521033 |
| II | 1159881 | 3089 | 127110 | 1029682 | 11 | 2.50 | 411873 |
| III | 787150 | 4062 | 95721 | 667368 | 13 | 1.20 | 556140 |
| IV | 922830 | 4062 | 147462 | 771307 | 16 | 1.50 | 514204 |
| V | 1029880 | 6097 | 126992 | 896791 | 13 | 2.00 | 448395 |
| VI | 1122617 | 5616 | 104252 | 1012749 | 10 | 2.00 | 506375 |
| VII | 1083493 | 4613 | 104252 | 974628 | 10 | 2.00 | 487314 |
| VIII | 999437 | 3511 | 56769 | 939157 | 6 | 2.00 | 469579 |
| IX | 777433 | 7457 | 32420 | 777433 | 5 | 1.50 | 467577 |
| X | 954430 | 0 | 65364 | 889066 | 7 | 1.80 | 493926 |
| ----- | | | | | | | |
| MEDIA | 1015390 | 3804 | 93117 | 918469 | 10 | 1.90 | 487641 |

COLUMNAS

- 1 costos totales actuales \$/Ha
- 2 disminucion costos control malezas \$/HA
- 3 disminucion costos control plagas \$/Ha
- 4 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 5 porcentaje disminucion %
- 6 rendimientos corto mediano plazo Tons/Ha
- 7 costos unitarios corto mediano plazo \$/Ton

ALGODON

VI-2 10
CUADRO 6

IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES MODIFICATIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| | COSTOS C-M PLA | DISMIN. SIEMBRA | INCREMENT. FERTIL. | COSTOS M-L PLA | % VARIAC. | RENDMT M-L PLA | COSTO U M-L PLA |
| I | 1302583 | 2450 | 9220 | 1309354 | 0.5 | 2.8 | 476129 |
| II | 1029682 | 2800 | 9253 | 1036135 | 0.6 | 2.8 | 376777 |
| III | 667368 | 1726 | 5030 | 670673 | 0.5 | 1.4 | 465745 |
| IV | 771307 | 1966 | 5030 | 774371 | 0.4 | 1.8 | 430206 |
| V | 896791 | 1551 | 5328 | 900568 | 0.4 | 2.2 | 409349 |
| VI | 1012749 | 3063 | 3900 | 1013587 | 0.1 | 2.2 | 460721 |
| VII | 974628 | 3063 | 3900 | 975466 | 0.1 | 2.2 | 443394 |
| VIII | 939157 | 2563 | 3120 | 939715 | 0.1 | 2.2 | 427143 |
| IX | 801366 | 2800 | 6580 | 804646 | 0.5 | 1.8 | 391735 |
| X | 889066 | 3000 | 7200 | 893266 | 0.5 | 2.2 | 413549 |
| MEDIA | 918469 | 2498 | 5856 | 921828 | 0.4 | 2.2 | 429476 |

COLUMNAS

- 1 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 2 disminucion costos siembra \$/Ha
- 3 incremento costos fertilizacion \$/Ha
- 4 costos totales mediano largo plazo \$/Ha
- 5 porcentaje variacion %
- 6 rendimientos mediano largo plazo tons/Ha
- 7 costos unitarios mediano largo plazo \$/Ton

C-17010 41.3

ARROZ : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES ADITIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|-----------------|-----------------|----------------|-----------|-----------------|------------------|
| | COSTOS ACTUALES | DISMIN. SIEMBRA | COSTOS C-M PLA | % DISMIN. | RENDIM. C-M PLA | COSTOS U C-M PLA |
| I | 852723 | 7638 | 845085 | 1 | 6.4 | 132045 |
| II | 802477 | 6660 | 795817 | 1 | 6.1 | 130462 |
| III | 899364 | 9329 | 890035 | 1 | 5.7 | 156146 |
| IV | 829931 | 6475 | 823456 | 1 | 6.1 | 134993 |
| V | 877268 | 7360 | 869908 | 1 | 6.1 | 142608 |
| VI | 804986 | 6580 | 798406 | 1 | 6.0 | 133068 |
| VII | 1023339 | 5850 | 1017489 | 1 | 7.9 | 128796 |
| VIII | 946212 | 21600 | 924612 | 2 | 7.1 | 130227 |
| IX | 585687 | 6660 | 579027 | 1 | 4.2 | 137864 |
| X | 729115 | 6160 | 722955 | 1 | 5.3 | 178210 |
| <hr/> | | | | | | |
| MEDIA | 835010 | 8431 | 826579 | 1 | 6.1 | 136243 |

COLUMNAS

- 1 costos totales actuales \$/Ha
- 2 disminucion costos siembra \$/Ha
- 3 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 4 porcentaje disminucion %
- 5 rendimiento corto mediano plazo Tons/Ha
- 6 costos unitarios corto mediano plazo \$/Ton

CUADRO XI-4

ARROZ : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES MODIFICATIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| | COSTOS C-M PLA | DISMIN FERTIL | DISMIN. C.MALEZA | COSTOS M-L PLA | DISMIN. % | RENDIM. M-L PLA | COSTOS U M-L PLA |
| I | 845085 | 18370 | 0 | 826715 | 2 | 6.4 | 129174 |
| II | 795817 | 15992 | 0 | 779825 | 2 | 6.1 | 127840 |
| III | 890035 | 13680 | 16216 | 860139 | 3 | 5.7 | 150902 |
| IV | 823456 | 14450 | 19008 | 789998 | 4 | 6.1 | 129508 |
| V | 869908 | 15960 | 18685 | 835263 | 4 | 6.1 | 136928 |
| VI | 798406 | 21210 | 17821 | 759375 | 5 | 6 | 126563 |
| VII | 1017489 | 28212 | 27276 | 962001 | 5 | 7.9 | 121772 |
| VIII | 924612 | 16320 | 27154 | 881138 | 5 | 7.1 | 124104 |
| IX | 579027 | 9500 | 4413 | 565114 | 2 | 4.2 | 134551 |
| X | 721955 | 15000 | 16668 | 690287 | 4 | 5.3 | 130243 |
| ----- | | | | | | | |
| MEDIA | 826579 | 16869 | 14724 | 794986 | 4 | 6.1 | 131158 |

COLUMNAS

1. costos totales corto mediano plazo \$/Ha
2. disminucion costos fertilizacion \$/Ha
3. disminucion costos control malezas \$/Ha
4. costos totales mediano largo plazo \$/Ha
5. disminucion porcentual %
6. rendimientos mediano largo plazo Tons/Ha
7. costos unitarios mediano largo plazo \$/Ton

CUMPRO VI-5

MAIZ : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES ADITIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-----------------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| | COSTOS ACTUALES | INCREMENTO FERTILIZ. | COSTOS C-M PLAZO | RENDIMIENTO C-M PLAZO | COSTOS UNITARIOS C-M PLAZO |
| I | 252029 | 0 | 252029 | 2.75 | 91647 |
| II | 382683 | 0 | 382683 | 3.20 | 119588 |
| III | 138082 | 7000 | 145082 | 1.55 | 93601 |
| IV | 147324 | 7000 | 154324 | 1.75 | 88185 |
| V | 192810 | 7000 | 199810 | 1.75 | 114177 |
| VI | 251651 | 7000 | 258651 | 2.00 | 129326 |
| VII | 212555 | 7000 | 219555 | 1.70 | 129150 |
| VIII | 318108 | 0 | 318108 | 2.50 | 127243 |
| IX | 620023 | 0 | 620023 | 5.00 | 124005 |
| ----- | | | | | |
| MEDIA | 279474 | 3889 | 283363 | 2.47 | 112991 |

COLUMNAS

- 1 costos totales actuales \$/Ha
- 2 incremento costos fertilizacion \$/Ha
- 3 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 4 rendimientos corto mediano plazo Tons/Ha
- 5 costos unitarios corto mediano plazo \$/Ton

CUADRO VI-6

MAIZ : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES MODIFICATIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | COSTOS C-M PLA | INCREMNT PREPAR | DISMIN. MALEIAS | COSTOS M-L PLA | RENDIM M-L PLA | COSTOS U M-L PLA |
| I | 252029 | 5400 | 5554 | 251675 | 3.25 | 77500 |
| II | 382683 | 4600 | 6574 | 380709 | 3.70 | 102894 |
| III | 145082 | 4062 | 4875 | 144269 | 2.05 | 70375 |
| IV | 154324 | 2400 | 6543 | 150181 | 2.25 | 66747 |
| V | 199810 | 4200 | 9975 | 194035 | 2.25 | 86238 |
| VI | 258621 | 2437 | 18525 | 242533 | 2.50 | 97013 |
| VII | 219555 | 3500 | 14175 | 208880 | 2.20 | 94945 |
| VIII | 318108 | 0 | 0 | 318108 | 3.00 | 106036 |
| IX | 620023 | 0 | 0 | 620023 | 5.50 | 112731 |
| ACDIA | 238269 | 2950 | 7358 | 238957 | 2.77 | 86498 |

COLUMNAS

- 1 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 2 incremento costos preparacion \$/Ha
- 3 disminucion costos control malezas \$/Ha
- 4 costos totales mediano largo plazo \$/Ha
- 5 rendimientos mediano largo plazo Tons/Ha
- 6 costos unitarios mediano largo plazo \$/Ton

CON DRO VI-7

PAPA : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES ADITIVAE

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|-----------------|----------------|-------------------|---------------|------------|-----------------|--------------------|
| | COSTOS ACTUALES | INCREMNT S C P | DISHIN. FERTILIZ. | COSTO C-M PLA | % INCREMNT | RENDIM. C-M PLA | COSTOS U C - M PLA |
| I | 2913278 | 41176 | 92705 | 2051509 | -2 | 30 | 95324 |
| II | 2405883 | 0 | 82600 | 2323283 | -3 | 32 | 72603 |
| III | 2656517 | 230525 | 130172 | 2756870 | 4 | 27 | 104033 |
| IV | 2052796 | 109518 | 54850 | 2107464 | 3 | 28 | 75267 |
| V | 2610790 | 197133 | 88170 | 2719753 | 4 | 26 | 104606 |
| VI | 1849779 | 355326 | 21065 | 2184040 | 18 | 25 | 89145 |
| VII | 1784926 | 255543 | 0 | 2040469 | 14 | 25 | 81619 |
| VIII | 2033632 | 454353 | 44070 | 2443915 | 20 | 23 | 106257 |
| MEDIA | 2288450 | 206167 | 64954 | 2429663 | 7 | 27 | 91114 |

COLUMNAS

- 1 costos totales actuales \$/Ha
- 2 incrementos costos siembra, cosecha y poscosecha \$/Ha
- 3 disminucion costos fertilizacion \$/Ha
- 4 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 5 porcentaje incremento %
- 6 rendimiento corto mediano plazo Tons/Ha
- 7 costos unitarios corto mediano plazo \$/Ton

CUADRO VI-8

PAPA : IMPACTO EN COSTOS EXTRAPOLACIONES MODIFICATIVAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| | COSTOS C-M PLA | DISMIN. C. PLA | DISMIN. C. ENF | COSTOS M-L PLA | % DISMIN. | RENDIM. L-M PLA | COSTOS U M-L PLA |
| I | 2861509 | 85774.5 | 0 | 2775735 | 3 | 30 | 92524 |
| II | 2323283 | 3741 | 23975 | 2295567 | 1 | 32 | 71736 |
| III | 2756870 | 53384.5 | 7775 | 2695711 | 2 | 27 | 101725 |
| IV | 2107464 | 0 | 4502.5 | 2102962 | 0 | 28 | 75106 |
| V | 2719753 | 98968.5 | 45084.5 | 2575700 | 6 | 26 | 99065 |
| VI | 2184040 | 50134.5 | 5275 | 2128631 | 3 | 25 | 86883 |
| VII | 2040469 | 1000 | 4502.5 | 2034966 | 0 | 25 | 81399 |
| VIII | 2443915 | 76986 | 25434.5 | 2341494 | 4 | 23 | 101804 |
| <hr/> | | | | | | | |
| MEDIA | 2427663 | 46249 | 14569 | 2369846 | 3 | 27 | 86736 |

COLUMNAS

- 1 costos totales corto mediano plazo \$/Ha
- 2 disminucion costos control plagas \$/Ha
- 3 disminucion costos control enfermedades \$/Ha
- 4 costos totales mediano largo plazo \$/Ha
- 5 disminucion porcentual %
- 6 rendimientos mediano largo plazo Tons/Ha
- 7 costos unitarios mediano largo plazo \$/Ton

VI

~~VII~~. ESTIMACION EVOLUCION INDICES DE COMPETITIVIDAD REGIONALES A NIVEL DE FINCA (N)

En esta sección se integran los conceptos metodológicos y la información recolectada para estimar la evolución potencial de los índices de competitividad regionales, inducida esta por la adopción de las recomendaciones tecnológicas disponibles para cada producto, en cada uno de los casos de estudio.

Para una mayor claridad del contenido de esta sección vale la pena resumir los pasos metodológicos dados hasta el momento:

a) a partir de la revisión de la teoría económica de la producción a nivel de firma, se sustentó la utilización de un índice de competitividad a nivel de finca, que relaciona el precio a grado ~~de recibir~~ por parte de los productores con el costo unitario de producción esperado bajo el uso de una determinada tecnología. ✓

b) a partir del análisis de tendencia del precio internacional más relevante para cada producto y planteando de la manera más explícita posible el escenario macro económico, determinado principalmente por las variables protección, tasa real de cambio y disponibilidad de infraestructura, se determinó un precio de competencia. Se asumió que los productores nacionales deberán enfrentar una oferta ilimitada a ese nivel de precio de competencia.

c) a partir de la información recolectada a nivel de campo, se estimaron unos costos modales de producción y unos rendimientos modales, para cada producto en cada uno de los casos de estudio. Estos casos de estudio fueron caracterizados, principalmente, con base en la ubicación geográfica y el nivel de tecnología. ✓

d) a partir de la información suministrada por los investigadores sobre una potencial oferta tecnológica, para cada producto en cada uno de los casos estudiados, se estimó el impacto potencial que la adopción de estos cambios podría inducir en los costos unitarios de producción, debido a una reducción en los costos totales, un incremento en los rendimientos ó ambos casos.

Toda la información disponible se ha utilizado con base en el nivel de precios de 1993.

1. ALGODON (N)

Las estimaciones hechas para el cultivo del algodón se presentan en el cuadro VII-1 y en la figura VII-1.

46
12

15
1

Los resultados muestran que en la mayoría de los casos estudiados el algodón tiene una buena perspectiva desde el punto de vista de la competitividad.

Los índices de competitividad actuales, es decir los que prevalecerían si no se presentase ninguna innovación de carácter tecnológico, tienden a ser mayores que 1 en todos los casos, con excepción de los casos III y IV, que aparecen en el rango de no competitivos ($IC < 0.95$). El caso VI queda en el rango de competitivo ($0.95 < IC < 1.05$). El resto de casos aparecen en el rango de altamente competitivos ($IC > 1.05$).

Estos resultados pueden aparecer contradictorios frente a las cifras actuales del sector algodonero, que muestran una drástica reducción del área sembrada. Sin embargo dos variables pueden explicar esta aparente contradicción. Por una parte en 1975-76 no se ha presentado una reactivación del área sembrada con algodón, a pesar de que los precios internacionales están por encima de la tendencia, debido a que los productores no han podido tener acceso a una fuente fresca de crédito y están financieramente limitados por las deudas contraídas en la anterior crisis donde se combinaron bajos precios internacionales y bajos rendimientos físicos.

En segundo lugar, las condiciones climatológicas durante las épocas tradicionales de siembra en cada una de las regiones, especialmente niveles y distribución de la precipitación, no han sido las más favorables elevando el tradicional factor de riesgo que enfrentan los productores de algodón bajo condiciones de secano, que es el sistema prevalente en Colombia.

Una tercera razón que explica la aparente contradicción de los resultados puede estar en la orientación del análisis de competitividad propuesto en este ejercicio. Se asumió que los productores intentarían proteger su participación en el mercado nacional frente a una oferta que debería formarse a partir de unos precios CIF, un nivel de protección, una tasa de cambio y unos costos de internación, para satisfacer una demanda nacional. Si el enfoque hubiese sido el de colocar una proporción sustancial de la producción nacional en los mercados internacionales, la formación de precios se hubiese hecho a partir de un precio FOB y unos costos asociados con la exportación, lo que hubiese arrojado un precio de competencia sustancialmente más bajo.

En la práctica ambas situaciones se presentan en Colombia. La industria nacional consume materia prima nacional e importa; la proporción es muy variable de año a año. Los productores nacionales de fibra de algodón le venden a la industria nacional y exportan a los mercados internacionales; la proporción también es muy variable de año a año. Usualmente el Estado ha tenido que ser el garante de las negociaciones entre la industria nacional y los productores nacionales de fibra de algodón.

La situación se complica más aún cuando en las negociaciones el Estado prefijaba los niveles de precio para la semilla de algodón y otorgaba cupos para las exportaciones con un nivel de subsidio, favoreciendo los productores agrícolas. En compensación los industriales también recibían subsidios y reembolsos arancelarios por las exportaciones de productos semifinales (hilazas) o finales (telas y confecciones).

Por lo tanto estos resultados se deben interpretar como la posibilidad de que el productor de fibra nacional podría mantener su participación en el mercado nacional, frente a una oferta basada en la tendencia de los precios CIF internacionales.

Obviamente, partiendo de una situación favorable bajo las condiciones actuales, la evolución de los índices de competitividad inducida por la adopción de cambios tecnológicos tienden a ser optimistas en todos los casos estudiados.

En el corto mediano plazo, todas las regiones serían altamente competitivas ($IC > 1.05$), excepto la zona III que estaría en el rango competitivo. La competitividad promedio se incrementaría en 12 puntos, pasando de 1.08 a 1.20. La variación entre las regiones se mantendría; la desviación estándar sería de 10 puntos. (v.d. 21-5) ✓
17

En el mediano largo plazo la competitividad promedio se mejoraría en 16 puntos adicionales, llegando a 1.36. Todas las regiones serían altamente competitivas.

De nuevo llama la atención la disparidad existente entre estos resultados y la situación actual. Se reconoce que en términos de cambio tecnológico el sector algodonero de Colombia ha sido uno de los menos dinámicos. De hecho se ha observado un estancamiento en el nivel de los rendimientos físicos en el promedio nacional y un incremento en los costos totales de producción, debido al uso intensivo de agroquímicos para el control de plagas.

Esta disparidad se puede explicar en términos de la inestabilidad del sector. Los ingresos de los productores se ven afectados por las variaciones en los rendimientos (originadas en los cambios de clima) y las variaciones en los precios (originadas en la volatilidad de la oferta internacional y sus correspondientes precios). Esta inestabilidad parece ser un limitante para que el productor pueda hacer una planeación de mediano y largo plazo con respecto a la tecnología. Su función objetivo está más relacionada con la maximización de ingresos en el corto plazo, que le permite en promedio mantenerse en el mercado.

De nuevo estos resultados deben verse como una posibilidad de mejorar las condiciones de producción a nivel de finca, pero su realización va más allá de los aspectos puramente tecnológicos y tienen que ver más con las expectativas de sobrevivencia en el corto plazo. ✓

Desarrollar cuáles son los cambios tecnológicos en orden de importancia (lo mismo para los otros cultivos)

2. ARROZ ^(N)

Los índices de competitividad estimados para el caso del arroz tienden a tener una mayor coincidencia con la situación observada en el sector.

En términos generales la producción de arroz a nivel de finca no aparece como competitiva, bajo los parámetros establecidos en el estudio. Tampoco parece que la adopción de recomendaciones tecnológicas tenga una mayor incidencia en el mediano y largo plazo con respecto a la competitividad (cuadro VII-2 y figura VII-2).

Los índices de competitividad actuales, estimados con el precio de competencia y el nivel tecnológico actual, indican que todos los casos se encuentra en el rango de no competitivos ($IC < 0.95$). La pregunta obligada es con qué existe entonces un sector arrocero importante en términos de área sembrada, producción y participación en el producto interno bruto agrícola?

La respuesta a esta pregunta debe darse con el análisis de la disrupción que ha existido entre los mercados nacionales y los mercados internacionales.

La economía arrocerera de Colombia ha sido tradicionalmente una economía cerrada. Previo al proceso de apertura económica, las importaciones de arroz blanco estaban restringidas a casos extremos de desabastecimiento nacional, originados estos en fuerzas aleatorias del clima y fallas en las estimaciones del nivel de inventarios. Adicionalmente el Estado manejaba variables de tipo sectorial, como los precios de sustentación, la intervención directa en el manejo de inventarios, el crédito, etc., que apuntaban a mantener un nivel estable de ingresos y rentabilidad para los productores.

Durante el proceso de apertura económica, la protección al sector se ha reducido significativamente, especialmente debido a una reducción en el nivel de aranceles, la revaluación del peso frente al dólar, la liberalización de las importaciones de arroz blanco y la disminución de la intervención estatal en el manejo de los inventarios. A pesar de que no existe una apertura total del sector arrocerero el efecto de un menor precio de competencia ha incidido en una reducción de la rentabilidad ~~del sector arrocerero~~ y en una menor retribución a los factores fijos de producción, tierra, capital y mano de obra.

El mantenimiento de niveles importantes de área sembrada y de producción se motiva en la falta de alternativas al uso de los factores de producción disponibles por parte de los productores agrícolas y a la necesidad de mantener un flujo de materia prima que le permita operar y cubrir parte de sus costos fijos a los procesadores.

Los resultados de las estimaciones de los índices de competitividad para el corto-mediano y mediano-largo plazo muestran que el problema de la competitividad del sector arrocerero no es exclusivamente tecnológico. Los índices tienden a mejorar, pero no de una forma significativa y solamente en el mediano-largo plazo (~~llegar a clasificarse~~) el sector podría llegar a clasificarse como competitivo (ID=0.95).

En términos absolutos las contribuciones del cambio tecnológico serían grandes en el corto-mediano plazo, mejorando el índice promedio de competitividad en 9 puntos. Se pasaría del índice de competitividad promedio de 0.82 a 0.91. La contribución marginal del cambio tecnológico en el mediano-largo plazo es pequeña, de solo 4 puntos, el índice de competitividad promedio sería 0.95. Esto se explica porque el sector arrocerero ya está situado en un nivel tecnológico alto.

Hasta la fecha la política arrocerera colombiana se ha desarrollado bajo la argumentación de las imperfecciones del mercado internacional. Este mercado es un mercado (de residuos) de producción; solamente se comercializa internacionalmente el 15 % de la producción mundial. Los grandes consumidores son a la vez los grandes productores. En términos generales se acepta la premisa de que el precio internacional no refleja el verdadero costo de producción, sino un costo político de mantener la estabilidad de la producción al interior de los países productores de arroz. El manejo de este precio político es entonces una variable clave de la competitividad del sector.

Adicionalmente, en el sector arrocerero se generan rentas económicas extraordinarias inducidas por la escasez relativa de tierra apta para la producción de arroz, en términos de adaptabilidad física y en términos de ubicación geográfica apropiada. Estas rentas se reflejan en los índices de competitividad estimados a través de los costos indirectos, principalmente arrendamiento, y encubren eficiencias de carácter tecnológico, como los altos rendimientos físicos de los sistemas de producción bajo riego. El desarrollo de infraestructura es otra variable crítica de la competitividad del arroz a nivel de finca.

En conclusión la competitividad interna del arroz colombiano es una variable que va a depender en el mediano plazo del efecto combinado de protección y cambio tecnológico.

En el análisis de los costos de producción del cultivo del maíz ya se habían indicado algunas de las restricciones que impone la metodología utilizada en este estudio, debidas estas principalmente por las características propias de la producción en un entorno de economía campesina.

Principalmente se resaltó el problema de medición real de los costos y rendimientos dentro de los sistemas de producción, en los que se encuentran formas asociativas, intercaladas y rotaciones. En

los costos de producción se está corriendo simultáneamente el riesgo de subvalorar y de sobrevalorar las cantidades de insumo que realmente se aplican para el cultivo del maíz. En rendimientos, especialmente en las formas asociativas e intercaladas, donde el maíz no cubre toda el área sembrada se tiende a subvalorar el verdadero nivel por hectárea.

Las anteriores restricciones metodológicas pueden usarse para explicar la dispersión observada en los índices regionales de competitividad estimados bajo las condiciones actuales de tecnología en cada caso estudiado (cuadro VII-3 y figura VII-3). El índice de competitividad promedio nacional es de 0.94, por lo que se podría afirmar que el sector estaría muy cercano al rango de competitivo ($IC > 0.95$). Sin embargo el promedio esconde situaciones individuales extremas. Por ejemplo los casos I, II y IV tienen índices superiores a 1; pero en el otro extremo el caso VII está en condiciones muy desventajosas, con un índice de competitividad igual a 0.69.

Al analizar más en detalle la anterior situación se observa que los casos I y II corresponden a formas de producción semitecnificada, en las que el maíz se maneja como un monocultivo y por lo tanto los índices de competitividad estimados tienen sentido. Por el contrario el caso VII corresponde a una región con ~~de~~ una agricultura nómada de colonización, en donde la producción de maíz tiene objetivos de mediano plazo como la domesticación de los suelos para el desarrollo de praderas para usos futuros de ganadería.

La adopción de cambios tecnológicos en corto-mediano plazo y en el mediano-largo plazo, indiscutiblemente mejorarían la competitividad del cultivo del maíz, sin importar el contexto de su producción.

El punto interesante de resaltar en el análisis de estas estimaciones es que el mayor efecto del cambio tecnológico se daría en el mediano largo plazo. El incremento promedio nacional esperado en el corto-mediano plazo sería de 16 puntos, pasando de 0.94 a 1.10 y el incremento esperado en el mediano largo plazo sería de 29 puntos, llegando el índice de competitividad promedio a 1.39. La más seria implicación de este resultado es la urgencia de iniciar hoy las acciones de adaptación y transferencia que garanticen alcanzar este alto índice de competitividad en el futuro.

Otra deducción que se puede sacar de este análisis se refiere al impacto que los investigadores prevén de la adopción de las recomendaciones tecnológicas; independiente de la heterogeneidad socio-económica y geográfica del sector maicero. Este hecho se podría explicar en el bajo nivel tecnológico que hoy presenta el sector.

A manera de conclusión se podría plantear que el ejercicio, a pesar de todas sus limitaciones para este tipo de cultivo, inequívoca-

mente señala que el aspecto tecnológico es una variable muy importante en la futura competitividad del sector maicero.

4. PAPA (N)

El análisis de competitividad para el cultivo de la papa, bajo el esquema metodológico adoptado, parece ser apropiado a pesar de que este cultivo se ha clasificado en la categoría de economía campesina y más aún, la papa se ha clasificado como un producto no transable a nivel internacional.

Los índices de competitividad actuales, estimados frente a las condiciones de la oferta más plausible, Ecuador en época de cosecha, reflejan bastante bien la situación del sector. En términos generales la papa es un producto altamente competitivo, el índice de competitividad promedio es de 1.12 y únicamente un caso, que corresponde a un sistema tradicional - VIII - aparece como no competitivo. Esta situación se explica fundamentalmente en los bajos rendimientos por hectárea, originados a su vez en la baja fertilidad de los suelos. (cuadro VII-4 y figura VII-4)

Los resultados del análisis se pueden reinterpretar como la posibilidad que tiene el sector papero para incrementar el tamaño de su mercado, penetrándose en los países vecinos. De hecho, en la práctica esto se está demostrando con el desarrollo de un mercado en Venezuela, que se ha basado no únicamente en el factor de menor precio sino también con el desarrollo de una estrategia comercial de calidad y presentación.

La evolución de los índices de competitividad regional, basados en la adopción de las recomendaciones tecnológicas, muestran dos posibles aspectos. Los mayores beneficios se captarían a través de la adopción de las recomendaciones de carácter aditivo, en el corto mediano plazo. El índice de competitividad promedio nacional se incrementaría en 20 puntos, pasando de 1.12 a 1.32. La evolución en el mediano largo plazo sería más discreta, incrementándose solo en 3 puntos. (Cuadro VII-4)

El segundo aspecto se relaciona con la certidumbre que tiene los investigadores nacionales de lograr una mayor homogenización tecnológica a través de los diferentes casos estudiados. Estadísticamente esta afirmación se puede sustentar con la menor ~~desviación estándar~~ ^{desviación} del índice de competitividad promedio nacional, que se estima en el mediano-largo plazo. Este ~~desviación~~ ^{desviación} sería cincuenta por ciento menor que la actual. (Cuadro VII-4)

Administrativamente el anterior resultado implica que los recursos asignados a la adaptación y transferencia de tecnología, en el caso de la papa, podría ser más eficientemente utilizados si se distribuyen con el criterio región nivel tecnológico, con el objetivo de fortalecer la competitividad a nivel regional.

CUADRO VII-1

B. INDICES COMPETITIVIDAD EN PLANTA
ALGODON

| CASOS | TIPO | 1 ACTUAL | 2 C-M PLA | 3 M-L PLA |
|-----------------|------|-------------|--------------|--------------|
| I | I | 1.07 | 1.14 | 1.24 |
| II | I | 1.28 | 1.44 | 1.57 |
| III | II | 0.90 | 1.04 | 1.24 |
| IV | II | 0.94 | 1.12 | 1.34 |
| V | II | 1.12 | 1.29 | 1.41 |
| VI | II | 1.03 | 1.14 | 1.26 |
| VII | II | 1.07 | 1.19 | 1.30 |
| VIII | II | 1.16 | 1.23 | 1.35 |
| IX | II | 1.18 | 1.24 | 1.48 |
| X | | 1.12 | 1.20 | 1.43 |
| MEDIA | | 1.09 | 1.20 | 1.36 |
| DESVIACION ST. | | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| COEF. VARIACION | | 10 | 9 | 8 |

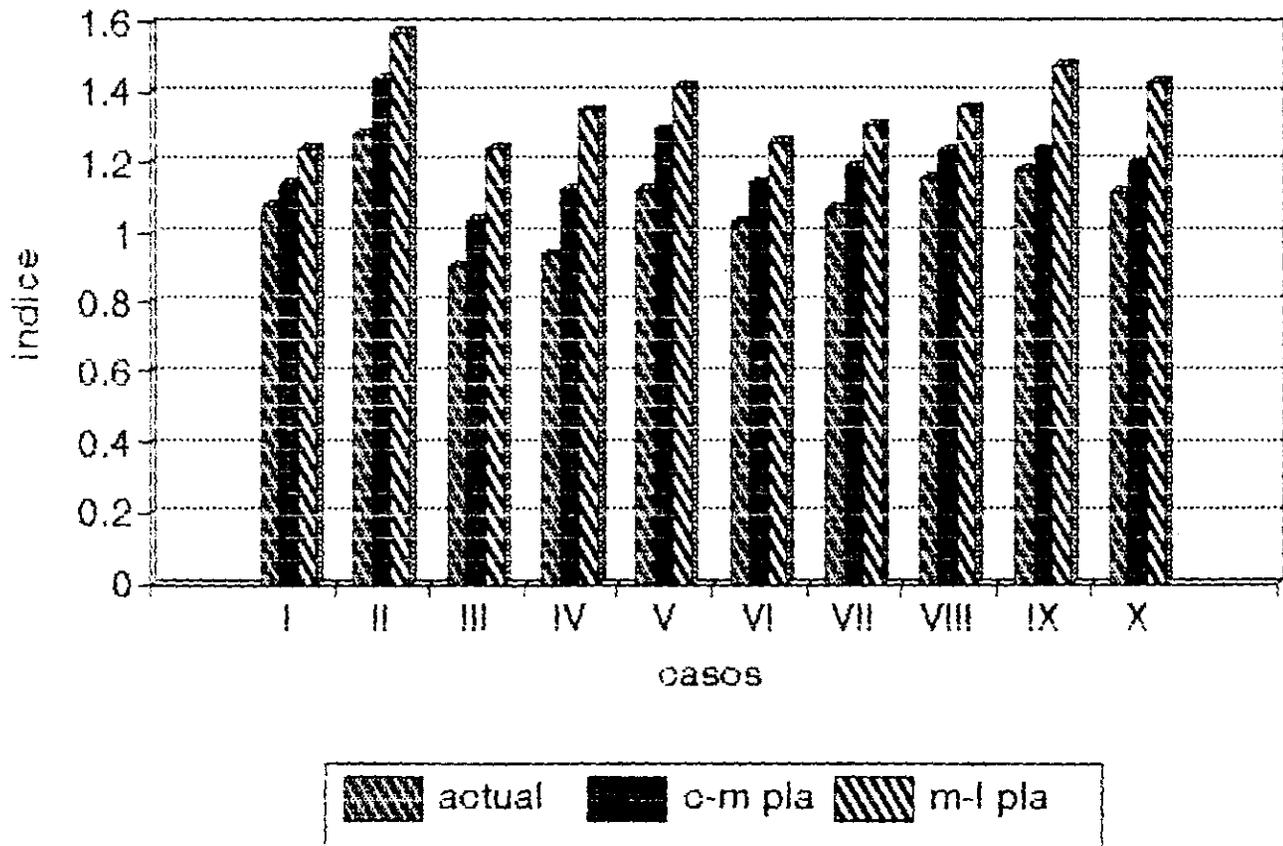
COLUMNAS

1. valor actual
2. valor esperado corto mediano plazo
3. valor esperado largo mediano plazo

FIGURA VII-1

ALGODON INDICES COMPETITIVIDAD

ALGODON SEMILLA PLANTA



14

CUADRO VII-2

B. INDICES DE COMPETITIVIDAD EN FINCA
ARROZ

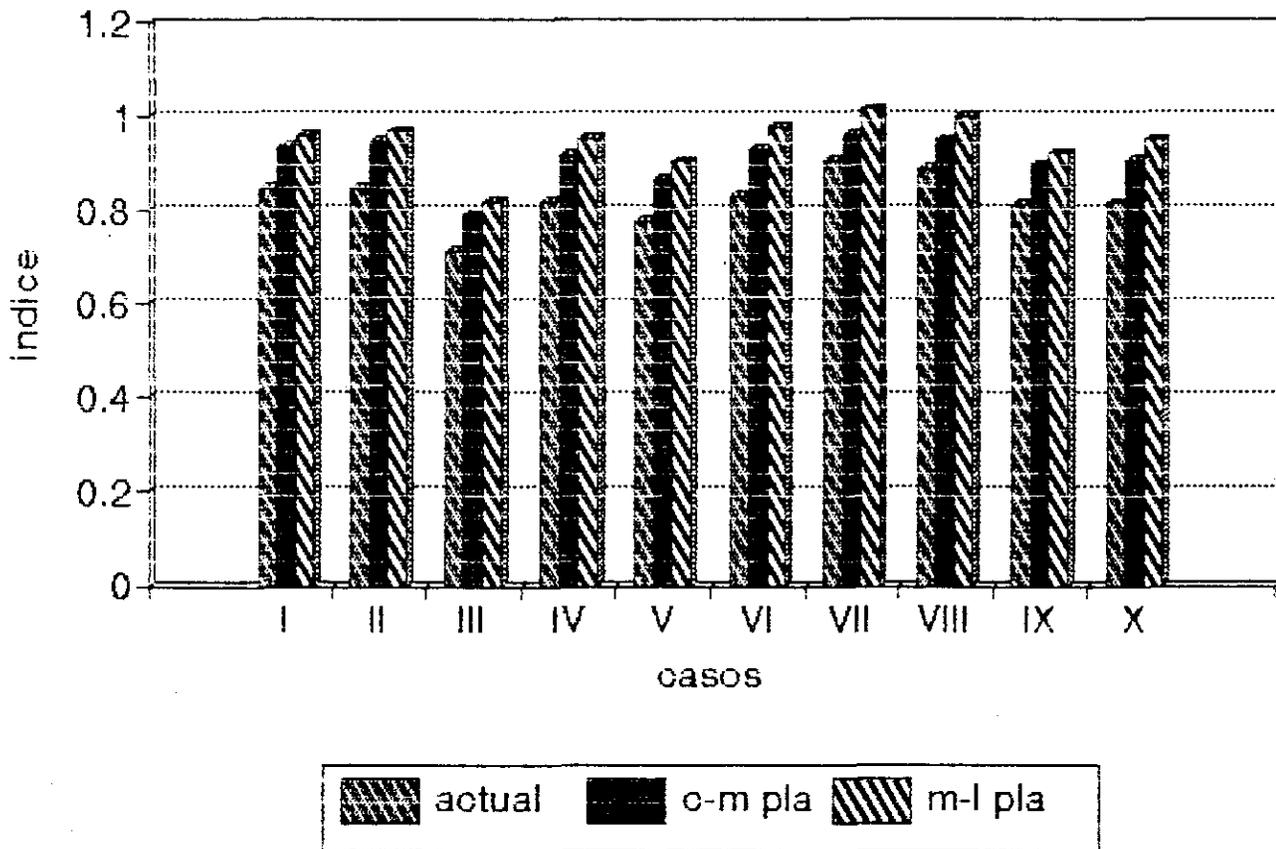
| CASO | 1 ACTUAL | 2 C-M PLA | 3 M-L PLA |
|-----------|-------------|--------------|--------------|
| I | 0.85 | 0.94 | 0.96 |
| II | 0.85 | 0.95 | 0.97 |
| III | 0.72 | 0.79 | 0.82 |
| IV | 0.82 | 0.92 | 0.96 |
| V | 0.78 | 0.87 | 0.90 |
| VI | 0.83 | 0.93 | 0.98 |
| VII | 0.91 | 0.96 | 1.02 |
| VIII | 0.89 | 0.95 | 1.00 |
| IX | 0.81 | 0.90 | 0.92 |
| Y | 0.82 | 0.91 | 0.95 |
| <hr/> | | | |
| MEDIA | 0.83 | 0.91 | 0.95 |
| DESV. ST. | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| C. VAR. | 6 | 5 | 6 |

COLUMNAS

- 1 indice de competitividad actual
- 2 indice de competitividad de corto mediano plazo
- 3 indice de competitividad de mediano largo plazo

FIGURA VII-2

ARROZ: INDICES COMPETITIVIDAD PADDY CAMPO



19
CUADRO VII-3

B. INDICES DE COMPETITIVIDAD EN FINC
MAIZ

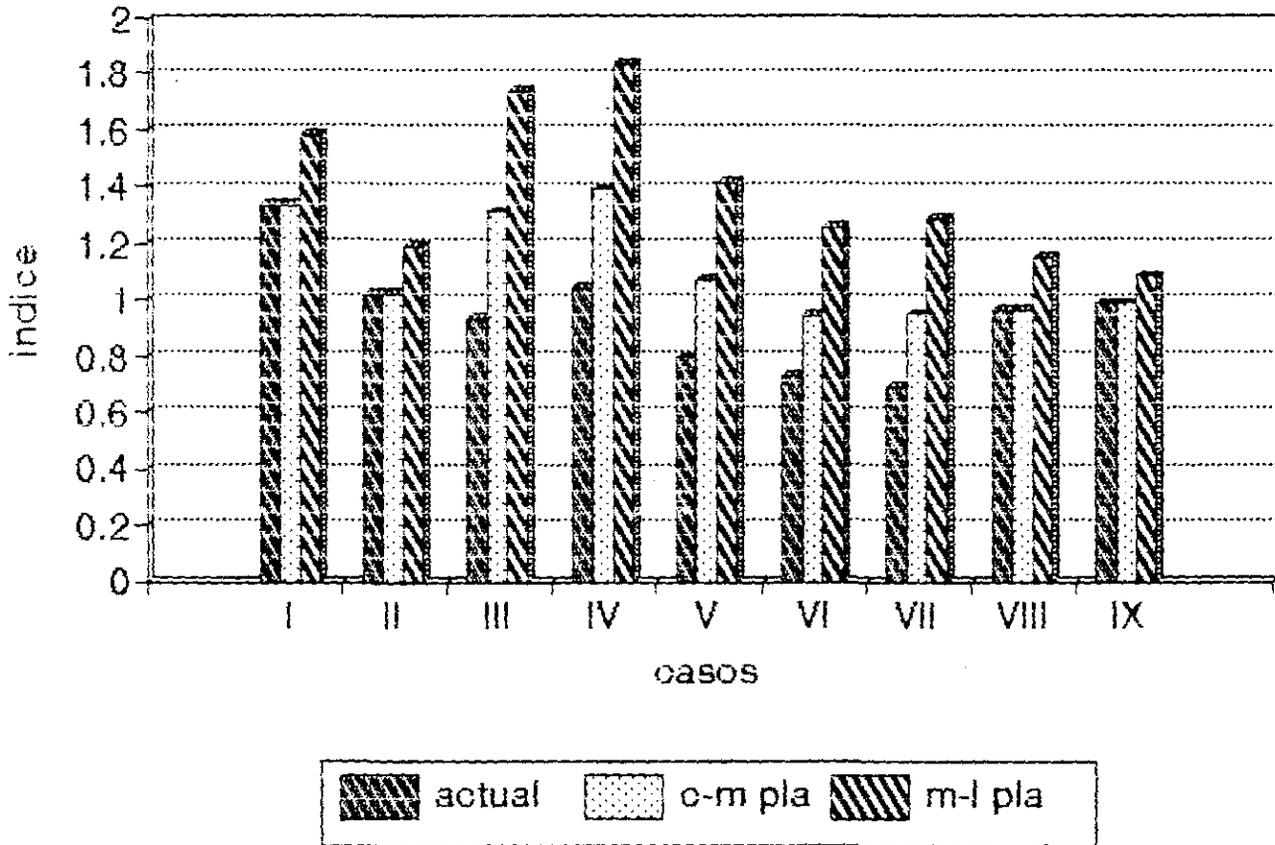
| CASO | 1 ACTUAL | 2 C-M PLZ | 3 M-L PLZ |
|----------|-------------|--------------|--------------|
| I | 1.34 | 1.34 | 1.58 |
| II | 1.02 | 1.02 | 1.19 |
| III | 0.93 | 1.31 | 1.74 |
| IV | 1.04 | 1.39 | 1.83 |
| V | 0.79 | 1.07 | 1.42 |
| VI | 0.73 | 0.95 | 1.26 |
| VII | 0.69 | 0.95 | 1.29 |
| VIII | 0.96 | 0.96 | 1.15 |
| IX | 0.99 | 0.99 | 1.19 |
| MEDIA | 0.94 | 1.11 | 1.39 |
| DES. ST. | 0.18 | 0.17 | 0.25 |
| C. VAR. | 19 | 16 | 18 |

COLUMNAS

- 1 valor actual
- 2 valor esperado corto mediano plazo
- 3 valor esperado mediano largo plazo

FIGURA VII-3

MAIZ INDICES COMPETITIVIDAD MAIZ CAMPO



20

CUADRO VII-4

B. INDICES COMPETITIVIDAD EN FINCA
PAPA

| CASOS | UBICACION | ACTUAL | C-M PLA | M-L PLA |
|-----------------|-----------|--------|---------|---------|
| I | CENTRO | 1.10 | 1.34 | 1.34 |
| II | FRONTERA | 1.47 | 1.52 | 1.54 |
| III | CENTRO | 0.98 | 1.19 | 1.22 |
| IV | FRONTERA | 1.29 | 1.47 | 1.47 |
| V | CENTRO | 0.95 | 1.18 | 1.25 |
| VI | CENTRO | 1.14 | 1.39 | 1.43 |
| VII | FRONTERA | 1.11 | 1.35 | 1.36 |
| VIII | CENTRO | 0.95 | 1.17 | 1.22 |
| MEDIA | | 1.12 | 1.32 | 1.35 |
| DESV. STANDARD | | 0.15 | 0.15 | 0.11 |
| COEF. VARIACION | | 17 | 10 | 8 |

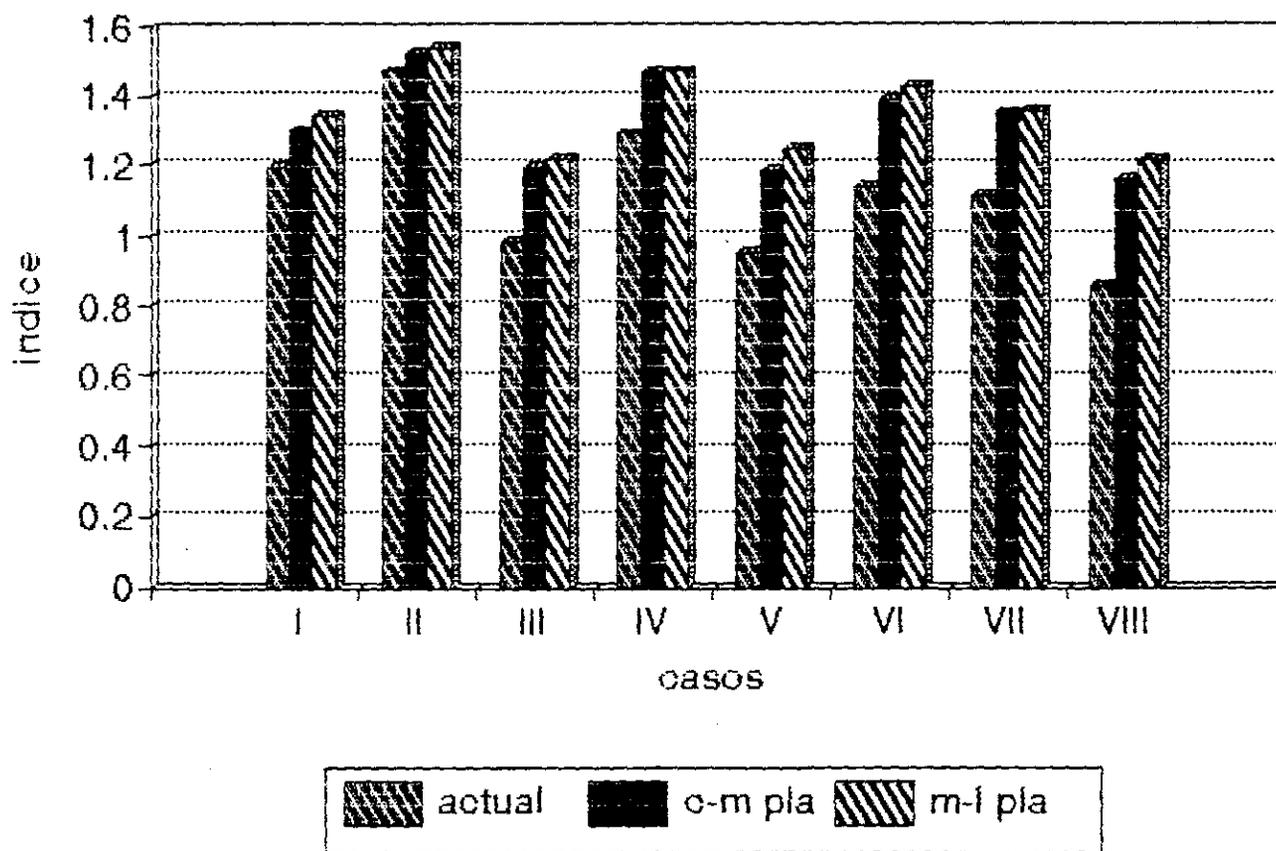
COLUMNAS

- 1 valor actual
- 2 valor esperado corto mediano plazo
- 3 valor esperado mediano largo plazo

FIGURA VII-4

PAPA INDICES COMPETITIVIDAD

PAPA CAMPO



VIII. CONCLUSIONES (N)

De este ejercicio se pueden sacar las siguientes conclusiones

1. La conceptualización metodológica que permitió derivar el índice de competitividad a nivel de finca, precio de competencia sobre costo unitario de producción, es apropiada en el caso de los cultivos transables a nivel internacional y en los que el sistema de producción prevaleciente es el monocultivo comercial.

2. La conceptualización, en especial la interpretación del valor absoluto del índice de competitividad, tiene limitaciones en el caso de los cultivos en los que el sistema de producción prevaleciente es el de la economía campesina, caracterizada por la multiproducción y el autoconsumo. Las limitaciones se refieren a la valoración de los insumos aplicados y a los rendimientos en el contexto de un uso diversificado y continuo del área disponible y a la valoración de la retribución de la mano de obra.

3. La validez de los resultados del ejercicio está limitado al escenario macroeconómico propuesto. Esta conclusión tiene mayor significancia para el caso del precio de competencia, que está directamente influido por tres variables, tasa de cambio, arancel y costos de internación. Sin embargo, la medición del impacto relativo del cambio tecnológico en el tiempo no se ve afectada por el escenario utilizado. Únicamente habría una transposición de valores absolutos.

4. El precio de competencia estimado para los casos del algodón y del arroz son un buen reflejo de la situación del mercado internacional. El precio de competencia estimado para el maíz solo constituye un valor de referencia, dada la alta heterogeneidad del producto en términos de variedades y en términos de consumo. En el caso de la papa, el precio de competencia estimado también constituye un valor de referencia a nivel binacional.

5. La clasificación de los costos totales en directos, dependientes del nivel tecnológico, e indirectos, dependientes del nivel de rentas, aparece como apropiado para los fines de este ejercicio. A través de todos los cultivos los costos directos explican en promedio el 70 % de los costos totales.

6. Adicionalmente se pudo establecer que en todos los cultivos estos costos directos están concentrados en 3 ó 4 actividades y que por lo tanto su análisis permite hacer una primera aproximación en donde podrían obtenerse los mayores beneficios del cambio tecnológico, vía reducción de costos de producción.

7. Del análisis de los costos totales de producción se puede observar que los cultivos de algodón, arroz y papa tienden a tener unos costos totales muy homogéneos. El coeficiente de variación a través de los casos estudiados, en cada cultivo, no excede del 18%.

8. Si embargo también se pudo observar que la variación de los costos asociados con actividades individuales, por ejemplo control de plagas, tiende a ser muy alta, con coeficientes de variación que exceden el 40%.

9. Las dos conclusiones anteriores indican que los productores tienen un punto de referencia en el mercado, pero que ajustan la tecnología disponible a sus necesidades particulares. Afirmación esta que valida la conceptualización metodológica aplicada.

10. En el caso del maíz la situación es diferente. El coeficiente de variación de los costos totales, a través de los casos estudiados, es superior al 50%; reflejando las características de la economía campesina anteriormente anotadas. Esta situación limita la interpretación de los resultados obtenidos con la metodología aplicada.

11. La oferta tecnológica identificada para cada cultivo, con los objetivos de reducir los costos de las actividades más relevantes, aumentar rendimientos ó ambos casos, presentó características particulares en cada cultivo:

- en algodón la oferta tecnológica puede tener un gran impacto en la reducción de costos y podría inducir una homogenización y estabilización de los rendimientos.

- en arroz la oferta tecnológica tiene un limitado impacto tanto en la reducción de costos como en el incremento en rendimientos.

- en maíz y papa la oferta tecnológica apunta a promover la homogenización de insumos de producción (semilla y fertilizantes) que inducen a un incremento en costos y a un incremento en rendimientos.

12. En términos generales se puede concluir que la oferta tecnológica tiende a reducir las brechas de productividad que se observa a través de los casos estudiados, en cada cultivo.

13. El análisis de los índices de competitividad estimados en cada producto, para cada caso estudiado, con la metodología y entorno macroeconómico propuestos permite hacer las siguientes afirmaciones

- los productores nacionales de fibra de algodón, están en capacidad de atender en forma competitiva la demanda interna frente a una oferta formada a partir de unos precios CIF. La adopción de cambios tecnológicos en el mediano y largo plazo contribuye significativamente a fortalecer esta capacidad.

- el problema de la competitividad del cultivo del arroz no es de tipo tecnológico. Dentro de los parámetros dados por el escenario macroeconómico propuesto, el cultivo del arroz

aparece como no competitivo. La adopción de recomendaciones tecnológicas en el mediano y largo plazo, aunque contribuyen a mejorar la situación, no permiten llegar a nivel promedios de competencia.

- Los índices de competitividad para los sistemas de producción basados en el monocultivo del maíz indican que estos están en condiciones de competir frente a una oferta internacional. La evolución de los índices de competitividad para sistemas de producción de economía campesina pueden interpretarse como la posibilidad de mejorar la retribución a los factores fijos de producción (mano de obra), manteniendo los esquemas de producción constantes.

- Los índices de competitividad estimados para papa señalan la posibilidad de que el sector pueda continuar con la ampliación de su mercado a través de las exportaciones. La oferta estacional procedente del Ecuador no constituye una amenaza para la producción nacional.