

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION

ESCUELA DE POSTGRADO

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

16 DIC 1998

RECIBIDO

Escuela de Postgrado

**INCIDENCIA DE LAS POLITICAS DE IMPORTACION DE LA UNION
EUROPEA (UE) SOBRE EL DESEMPEÑO ECONOMICO Y
PRODUCTIVO DE LA ACTIVIDAD BANANERA DE COSTA RICA**

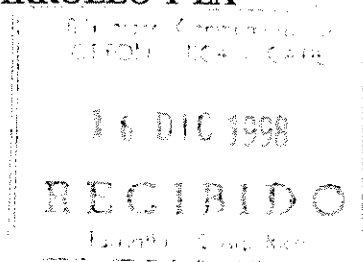
POR

ANGEL MURILLO SANCHEZ



Turrialba, Costa Rica
1998

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA
CONSERVACION
ESCUELA DE POSGRADO



***INCIDENCIA DE LAS POLITICAS DE IMPORTACION DE LA UNION
EUROPEA (UE) SOBRE EL DESEMPEÑO ECONOMICO Y
PRODUCTIVO DE LA ACTIVIDAD BANANERA DE COSTA RICA***

POR



ANGEL MURILLO SANCHEZ



TURRIALBA

1998

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA
AREA DE POSGRADO**

**INCIDENCIA DE LAS POLITICAS DE IMPORTACION DE LA UNION
EUROPEA (UE) SOBRE EL DESEMPEÑO ECONOMICO Y PRODUCTIVO DE
LA ACTIVIDAD BANANERA DE COSTA RICA**

**Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico de postgrado y Capacitación del
Programa de Enseñanza en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro
Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de**

Magister Scientiae

por

ANGEL MURILLO SANCHEZ

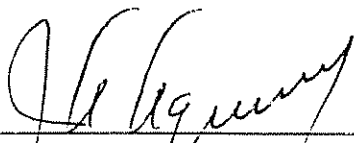
Turrialba, Costa Rica

1998

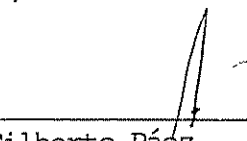
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Dirección de la Escuela de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE


FIRMANTES:



Juan A. Aguirre
Profesor Consejero




Gilberto Páez
Miembro Comité Asesor

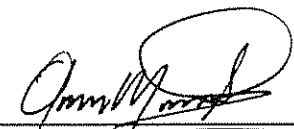


Franklin Rosales
Miembro Comité Asesor

Miembro Comité Asesor



Juan A. Aguirre
Director y Decano de la Escuela de Postgrado



Angel Murillo Sánchez
Candidato

Dedicatoria

*Al Dios por mostrarme lo poco que soy
y lo mucho que me falta para ser perfecto
como él; a mi prójimo que debo aprender
a querer y que mucho me cuesta por sus múltiples
imperfecciones; al amor de madre, de padre,
de hermano y de amigo que tanto necesitamos
para sobrevivir; a la generación futura y al retoño
de mi propia sangre que aún lucha por hacer
verbo mis palabras y enseñanzas futuras; a la
vida que es belleza, sueño, reto, deber, juego,
riqueza, amor, misterio, combate, tragedia,
aventura y VIDA*

AGRADECIMIENTO

A DIOS por ser fuente de mi infinita inspiración y luz de mi camino, amigo en las buenas y en las malas.

A mi esposa, Cecilia y compañía, por darme la estabilidad emocional que tanto necesitaba, hoy si Colombia y Honduras.

A mi madre, padre y hermanos (Betty, Edgardo, Juan Carlos, Hazel y César Oscar)

A TODA la familia Medina Matute por su trato especial MUCHAS GRACIAS.

A mi AMIGA Y MAMA Susana Tait (from England) por ser alegre, jovial, extraordinaria, incondicional y por ser como eres conmigo TQM. A la loca de Laura V., a mi española favorita, Sandra por su buena onda.

A las fuentes de financiamiento que hicieron posible mi capacitación por dos años aquí en el CATIE

A mis profesores Juan Antonio A., Gilberto Paez y Franklin Rosales, por sus consejos para la realización del presente trabajo

A TODOS mis compañeros de maestría, especialmente a Vladimir, Ale (Patán II), Tanga (vicepresidente del Club chuperamigos), Angel (el tiburón), César (el anciano), Everaldo (do brasil), Dario, Jesús y compañía, Ana Dominguez, Ale Velasco (manpo), Luis Villafuerte (alias PEPE), El gran Eddy, Marvin (Mr. Palmito), Juanguí (pijudo..), el pariente Bruno (tranquilo doc no se me altere....falta 1 mes) y demás.

Al pueblo turrealbeño por su hospitalidad y sencillez

10 DIC 1998

RECIBIDO

Unidad de Investigación

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	VII
SUMMARY	IX
LISTA DE CUADROS	X
1.INTRODUCCIÓN	1
1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS	2
1 2 1 OBJETIVO GENERAL	2
1 2 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 HIPOTESIS.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2 1 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	4
2 1 1 <i>Fertilización del cultivo de banano</i>	4
2 2 ECONOMÍA BANANERA DE COSTA RICA	6
2 3 ACUERDO MARCO ENTRE LA UE Y PAÍSES PRODUCTORES LATINOAMERICANOS	8
2 4 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO MUNDIAL	10
2 5 PRECIOS	14
2 6 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE BANANO	16
3. MATERIALES Y MÉTODO	19
3 1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	19
3 2 DISEÑO DE LA MUESTRA	19
3 2 1 <i>Estimación del tamaño de la muestra</i>	20
3 2 2 <i>Selección aleatoria de las fincas</i>	21
3 3 RECOLECCIÓN DE DATOS BÁSICOS	21
3 3 1 <i>Datos primarios</i>	21
3 3 2 <i>Datos secundarios</i>	22
3 4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	22
3 4 1 <i>Análisis de datos secundarios</i>	22
3 4 2 <i>Datos de la muestra</i>	23
3 4 3 <i>Sistematización computarizada de la información</i>	26
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
6 1 AJUSTES METODOLÓGICOS	27
6 1 1 <i>Cambios involucrados</i>	30
6 2 VALIDACIÓN INDIRECTA DE DATOS	31
6 3 TENDENCIA DE LAS VARIABLES PRODUCTIVIDAD, AREA, EXPORTACIONES A LA UE Y PORCENTAJE EXPORTADO A DICHO MERCADO PARA DOS PERIODOS	32

6.4 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN GENERALIZADA TIPO COBB DOUGLAS	33
6.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA ACTIVIDAD BANANERA DE FINCAS INDEPENDIENTES	38
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	43
8. CONCLUSIONES	45
9. BIBLIOGRAFIA	46
10. ANEXOS	52

Murillo S., Angel. 1998. Incidencia de las políticas de comercialización de la Unión Europea(UE) sobre la actividad bananera de Costa Rica.

Palabras claves: Banana, política, precios, comercialización, costos de producción, función de producción., rentabilidad económica.

RESUMEN

La producción bananera de Costa Rica se ha caracterizado por su alto nivel tecnológico y por su competitividad en el mercado mundial, pero no es sino hasta el establecimiento de las barreras de tipo arancelario y cuota de importación por el mercado Europeo, cuando la comercialización de la fruta empieza a tener problemas.

La tesis fue planificada para analizar la situación bananera de productores independientes, los cuales totalizan 98 fincas, a partir de una muestra tomada completamente al azar; el tamaño de muestra se fijó en 19 de las cuales solo se obtuvo información de 11 de ellas, utilizando para ello el instrumento de la encuesta.

La correlación entre las variables productividad, volumen de exportación y área productiva determinó que durante el periodo 1977-1992 hubo estadísticamente una correlación positiva entre las variables, época en la que no existían cuotas; pero en el periodo 1993-1997 dichas correlaciones resultaron negativas, lo cual explica el desincentivo a la producción que enfrentan los productores independientes.

Aplicando funciones de producción de tipo Cobb-Douglas se determinó que la productividad marginalidad del costo en los insumos (principalmente fertilizantes) ejerce

mayor efecto sobre el ingreso total/ha/año, por lo que al aumentar su uso, el ingreso aumenta; la mano de obra destinada para la fertilización ejerce un efecto inverso sobre el mismo. Lo anterior explica que hay problemas de fertilidad de suelos en las actuales plantaciones bananeras y un uso poco eficiente de la mano de obra para la fertilización.

Los costos de producción alcanzan su mínimo en 433 ha por lo que existen economías de escala en la actividad bananera independiente, se obtuvieron los costos de determinados insumos para dicha área mediante funciones de costos los cuales fueron muy parecidos a los obtenidos de una finca real de 452 ha; los costos totales variables y fijos permitieron determinar que dichas políticas de comercialización no han afectada drásticamente a los productores independientes de banano cuando fueron comparados con el promedio de costos de las fincas administradas por CORBANA, dichos resultados no tuvieron diferencias significativas lo que hace pensar que los productores independientes de si respuesta de la encuesta son eficientes y que hacen uso de un paquete tecnológico completo igual al que utiliza la Corporación Bananera Nacional.

Murillo S., Angel. 1998. The implications of the trade policies of the European Union (EU) for banana production in Costa Rica.

Key words: Banana, policies, prices, trade, production costs, production function, profitability.

SUMMARY

The Costa Rican banana production has been characterized by a high level of technology, and, competitiveness on the world market. It is not until the establishment of trade barriers in the form of tariffs and import-quotas by the European Union, that the commercialization of the fruit becomes problematic.

The objective of the thesis was to analyze the situation of independent banana producers - a total of 98 farms. A sample group of 19 farms was selected at random, of which only 11 were finally included in the survey.

A statistical positive correlation was shown between the variables - productivity, exported volume and área under production - for the period 1977-1992, prior to the introduction of quotas. Conversely, a negative correlation was found between these variables, during the period 1993-1997, which explains the disincentive for production experienced by the independent producers.

Using the production function developed by Cobb-Douglas, it was determined that the marginal productivity of the input-costs - namely fertilizers - exerts the biggest effect on the total income per ha/year. When increasing the use of inputs, income increases as well, while labor used in fertilization, on the other hand, has an inverse effect on income. The latter indicates that soil fertility problems and inefficient labor use occur in the banana plantations.

The cost of production is at its lowest at an area of 433 ha, where the independent banana sector makes use of economy of scale. The input costs were determined through Cost functions, which were very similar to those obtained from an existing farm of 452 ha. A comparison of the total variable and fixed costs of the independent banana producers, with the average cost of farms managed by CORBANA, suggests that the mentioned trade policies have not had a dramatic effect on the independent producers. There was no significant difference between the results, which means that the independent producers that answered yes in the survey, are efficient producers, and, like the National Banana Cooperation, make use of a complete technological package.

LISTA DE CUADROS

1.	Tendencia de algunas variables económicas, relativas a la exportación de banana.....	8
2.	Aspectos principales de las negociaciones con la Unión Europea.....	10
3.	Segmentación del mercado mundial.....	11
4.	Tendencia de la productividad y area productiva del total de fincas.....	13
5.	Tendencia de las exportaciones de banana de Costa Rica a la UE y terceros.....	14
6.	Costos de inversión para la siembra de 1 ha de banano.....	17
7.	Costos fijos de producción de una hectárea de banano.....	18
8.	Distribución de rangos y frecuencias de la variable rendimiento	28
9.	Estadística descriptiva de la población.....	29
10.	Estadística descriptiva de la muestra.....	29
11.	Correlación entre variables	32
12.	Análisis de regresión con variables logarítmicas.....	34
13.	Modelo individual transformado.....	35
14.	Efecto marginal de los gastos sobre el ingreso.....	36
15.	Análisis de regresión con transformación logarítmica.....	37
16.	Efecto marginal/finca de los fertilizantes y de la mano de obra.....	38
17.	Gastos de atención para una finca de 433 ha.....	40

18.	Costos de producción para una finca de 266 hectáreas.....	41
19.	Costos fijos y variables fincas administradas por CORBANA.....	42

1.Introducción

Costa Rica está clasificado como un país de ingreso medio por el Banco Mundial con base en su ingreso per capita anual promedio de más de US \$ 2719.00 (en 1997) e indicadores económicos favorables, ver Anexo 1. En el año 1992, el ingreso total por concepto de exportaciones alcanzó los US\$ 1,800 millones, de los cuales un 43% fueron a Estados Unidos (EUA), mientras que un 27% fueron a la Comunidad Económica Europea (CEE) y 13% fue comercializado dentro de América Central (Jansen et al, 1996).

Las exportaciones consisten principalmente de productos agrícolas; donde la actividad bananera ha sido desde sus inicios una fuente importante de divisas, de empleo, de valor agregado y de ingresos fiscales. En el periodo 1980-1992, en promedio, la participación del sector bananero al Producto Interno Bruto (PIB) fue 4.2%, lo cual generó 16,758 puestos de trabajo (IICA, 1994).

A finales del año 1992 la banana se constituyó en el principal rubro de exportación (29 por ciento del total de ingresos de exportaciones en 1992), papel que históricamente lo había jugado el café (12 por ciento en 1992) (Jansen et al, 1996).

Actualmente, el país es el segundo exportador mundial de banana después de Ecuador, ver Anexo 1; según estadísticas de la FAO en el periodo 1996-1997, se exportaron 11.758 millones de toneladas en todo el mundo y de las cuales Costa Rica exportó 2.083 millones de toneladas; lo que representó el 18% a nivel mundial; generando a su vez US\$ 573.754 millones (CORBANA, 1997).

En ese mismo periodo el Gobierno percibió US\$ 22.258 millones por concepto de impuesto de exportación de banana. Los anteriores indicadores demuestran la importancia de dicho rubro para la economía costarricense.

A partir de julio de 1993 la imposición de regulaciones (contingente arancelario y cuotas) en el mercado europeo, a la importación de la banana proveniente de Latinoamérica, ha producido la disminución de las exportaciones de la fruta costarricense hacia ese mercado; así como también la reducción del área sembrada por tratar de mantener un paquete tecnológico completo; pero más importante resulta el efecto de sobreoferta en los mercados bananeros con la consecuente caída de los precios de la fruta.

1.1 Caracterización del problema

El efecto de “*espiral*”, reflejado en la incertidumbre del productor para mantenerse en la actividad, por los bajos precios en el mercado internacional, afecta negativamente los ingresos. Además compromete la aplicación de un paquete tecnológico completo para el control de plagas y enfermedades, lo cual afecta directamente la productividad/ha. Esta cadena de causa-efecto de factores ha inducido el abandono o sustitución de áreas destinadas al cultivo de la banana por rubros no tradicionales que tienen poca demanda en el mercado internacional (IICA, 1994).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Estudiar el efecto de las restricciones (contingente arancelario y cuotas) impuestas por la Unión Europea (UE) sobre la productividad física, rentabilidad financiera, paquete tecnológico empleado y consecuencias para los productores independientes de banano de Costa Rica.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a.) Caracterizar el cambio ocurrido en el área, volumen de exportación y productividad/ha
- b.) Determinar si la actividad bananera continua siendo rentable para los productores independientes
- c.) Determinar la productividad marginal de los insumos y mano de obra para los productores independientes.

1.3 Hipótesis

- a.) Las restricciones impuestas por medio de contingentes arancelarios o cuotas de exportación de la banana. Al limitar el mercado libre de la fruta, crea incertidumbre lo que desincentiva la producción del cultivo.
- b.) Las restricciones impuestas han afectado negativamente el uso de los paquetes tecnológicos utilizables en la producción y por ende se reducen los niveles de tecnologías de producción y el rendimiento de la fruta

2. Revisión de literatura

2.1 *Requerimientos del cultivo*

El cultivo de banano es un cultivo tropical que se adapta bien desde los 0-300 msnm, con temperaturas que varían entre los 21-29,5 °C; demanda grandes cantidades de agua por lo que se recomienda utilizar suelos preferiblemente planos y de textura franca, franco-limoso o franco-arenoso que permitan retener el agua sin obstaculizar el drenaje y la aeración del terreno. El banano tolera suelos ligeramente ácidos (pH 5.5) y ligeramente alcalinos (pH 7). En cuanto a fertilización se refiere, el cultivo es exigente en nitrógeno y potasio, los cuales se recomienda aplicarlos en dosis repartidas de 12-13 ciclos por año.

2.1.1 Fertilización del cultivo de banano

En el caso de Costa Rica las áreas dedicadas al cultivo de banano se han dividido en tres zonas, con características muy definidas de suelos, clima y topografía denominadas Zona Oeste, Este y Sur.

Generalmente no faltan N y K en los programas de fertilización de todas las zonas, debido a los altos requerimientos del cultivo por estos dos nutrimentos. En la Zona Este el programa de fertilización se basa en N y K pero el S es otro nutrimento que no debe faltar debido a que casi siempre aparecen contenidos bajos a nivel foliar. Para la Zona Sur, además de N y K, se recomienda la aplicación de Mg, eventualmente, se recomienda la aplicación de P cuando el nutrimento se encuentra en niveles bajos en el suelo. En la Zona Oeste, además de N y K, tiene especial importancia la fertilización con Ca y Mg.

Estudios realizados por CORBANA (1995), demuestran que existen desequilibrios en las relaciones K-Ca-Mg en el suelo de las tres zonas; lo anterior debido a altas aplicaciones de

fertilizantes. Las condiciones edáficas más adecuadas se encuentran en la Zona Este, mientras que en la Zona Oeste se presentan los mayores problemas nutricionales.

En la producción de banano alrededor del mundo se utilizan dosis de N entre 100 y 600 Kg N/ha/año, dependiendo de las condiciones del suelo y las condiciones climáticas de cada zona. En Latinoamérica se utilizan dosis de alrededor de 300 Kg/ha/año.

Investigaciones conducidas en Costa Rica por varios años demostró que dosis de 300-320 Kg/ha/año, usando urea como fuente de N y fraccionando las dosis en ocho aplicaciones al año (40 Kg/ha/año) obtuvieron la mayor rentabilidad y el máximo beneficio económico (Herrera 1989;López, 1991).

Las cantidades de K aplicadas en los países que cultivan banano varían de 100 a 1200 Kg de K_2O /ha/año (80-1000 kg de K/ha/año). Estudios realizados en Costa Rica demuestran variaciones de dosis que van desde los 300-750 Kg de K_2O /ha/año, fraccionando la dosis total en ciclos de 4-8 al año y que dependen de las condiciones de cada sitio.

Las cantidades de P aplicadas a plantaciones bananeras alrededor del mundo varían de 0-300 Kg de P_2O_5 /ha/año (130 Kg de P/ha/año). En el caso de Costa Rica , Solís (1993) no encontró respuesta en el banano creciendo en suelos de origen volcánicos a los cuales se les aplicaron hasta 400 Kg de P_2O_5 /ha/año.

Estudios realizados por Bayano (1980-82), en 60 fincas seleccionadas al azar en la zona de Urabá, Colombia; determinó a través del método de regresión lineal comparando producción vrs cantidad de fertilizante; producción ver niveles de NPK en la hoja y cantidad de fertilizante aplicado vrs niveles de NPK en el suelo; que las fincas que demostraron mayor producción estaban relacionadas con una mayor fertilización a base de cloruro de potasio ya que hubo correlación positiva altamente significativa al 1%; lo mismo ocurrió en el caso del N, a base de urea.

Tanto el N y K que son nutrimentos esenciales para el cultivo dieron correlaciones positivas altamente significativas indicando que a mayor fertilización hubo mayor producción por finca.

Para un mejor entendimiento de la economía de la producción bananera se presenta la información técnica correspondiente, que incluye: clima favorable, características del suelo, requerimientos nutricionales, sistema de producción, labores del cultivo y tecnología usada; la información se refiere a las condiciones de la Zona Atlántica Norte (ZAN) de Costa Rica, que es la principal zona de producción de banano en el país, para mayor información y detalle ver Anexo 2.

2.2 Economía bananera de Costa Rica

Estudios realizados por CORBANA (1995), demuestran que la industria bananera costarricense constituye el principal agente generador de riqueza y empleo en el país; donde más de un tercio del valor agregado agropecuario nacional (35% en 1994) provino de la exportación de la fruta. Así mismo la actividad generó 40,000 empleos directos y 100,00 indirectos aproximadamente, con un salario promedio mensual de los trabajadores asegurados superior a los 50,000 colones (CCSS, 1994).

En cuanto a los beneficios económicos de la actividad bananera; tomando como referencia el periodo 1987-1997 el valor FOB de las exportaciones totales de banano fue creciente-decreciente, a excepción de los dos últimos años en los cuales se observa una reducción drástica.

En cuanto a la generación de divisas por concepto de exportaciones bananeras continuó creciendo aunque a ritmo mas atenuado. En el periodo 1982-1986, descendió, debido a factores ambientales adversos (inundaciones, huracanes) y falta de asistencia crediticia oportuna para desarrollar nuevas áreas de plantaciones, lo que produjo una reducción de los rendimientos/ha. Para el periodo 1987-1997, el ingreso generado por divisas de las

exportaciones de banano, muestra un aumento significativo particularmente durante el año 1995; pero los incrementos fueron crecientes aunque a menores tasas.

En lo referente a los ingresos fiscales percibidos por concepto de impuestos de exportación de banana, se obtuvieron datos desde 1987-1997, donde el comportamiento de los mismos tuvo tendencia a la baja debido a la menor productividad, incentivos fiscales al sector (Fomento bananero (1979,1985) y diversos planes de apoyo al sector (en los años 1995, 1996) y los altos costos de producción que impiden a las empresas obtener los recursos necesarios para cubrir sus costos de operación y cargas financieras; a lo anterior también se suma las restricciones impuestas por la UE a la exportación Latinoamericana. A continuación se presenta en el Cuadro 1 los valores FOB de exportación, ingresos de divisas y fiscales percibidos por exportaciones de banana.

Cuadro 1. Tendencia de algunas variables económicas, relativas a la exportación de banana, de Costa Rica, periodo 1970-1997

Años	Exportación		Total divisas
	Valor FOB Venta fruta	Impuestos de exportación	
1970	66,771	*	66,771
1971	63,983	*	63,983
1972	82,830	*	82,830
1973	90,682	15,074	90,682
1974	98,353	26,675	113,427
1975	144,061	26,313	170,736
1976	148,659	25,946	174,973
1977	140,554	26,157	166,500
1978	169,870	26,157	196,027
1979	190,511	26,653	217,164
1980	183,081	41,755	224,836
1981	220,448	51,806	272,254
1982	171,167	59,326	230,493
1983	175,282	60,922	236,204
1984	176,168	38,771	214,939
1985	149,616	31,427	181,043
1986	184,166	15,724	199,890
1987	199,000	14,239	213,239
1988	219,593	13,256	232,849
1989	278,177	13,929	292,106
1990	315,820	26,759	342,579
1991	400,492	40,427	446,242
1992	476,413	45,679	522,092
1993	509,449	50,532	509,449
1994	522,937	38,054	560,991
1995	649,392	44,333	693,660
1996	611,402	30,341	641,743
1997	573,754	22,258	596,012

Fuente: Compendios Estadísticos, CORBANA (1970-1997)

* En 1974 mediante la ley No 5515 se grava la actividad bananera con un impuesto de US\$ 1 por caja de 40 lb. En abril de 1985 se reforma esta ley estableciendo el impuesto para cajas de 18,14 KG

2.3 Acuerdo marco entre la UE y países productores Latinoamericanos

El 1 de Julio de 1993 entró en vigencia el reglamento 404/93 mediante el cual la UE, estableció el mercado común en el sector bananero, con el propósito de unificar los distintos regímenes de importación de banano que existían en los países comunitarios.

Los problemas para Latinoamérica comienzan cuando se establece en primer lugar un sistema de cuotas tanto para los países del ACP y la mancomunidad regional de ultramar ; a las cuales

se les fijaron cuotas que en promedio superan en un 30% al volumen históricamente comercializable de éstos con la UE. Como consecuencia se le concedió a Latinoamérica una cuota de 2.0 millones de toneladas que representó una disminución del 28% en su comercio, ya que en 1992, esta región exportaba 2.77 millones de toneladas a la UE.

Además de las cuotas, la UE establece en el reglamento un arancel de 100 ecus verdes¹ por tonelada, en tanto que el banano procedente de los países ACP quedó totalmente exento de aranceles. El arancel para Latinoamérica representa aproximadamente US\$2.51 por cada caja de 18.14 Kg.

Por otra parte la UE decide administrar la cuota bananera Latinoamericana mediante un sistema de licencias, las cuales en un 30% fueron entregadas a importadores europeos que históricamente importaban banano de las regiones ACP y Comunitarias.

Lo anterior hizo que se plantearan campañas de denuncias a la UE por parte de los países Latinoamericanos en contra de estas regulaciones que discriminaban el banano de éstos países, todo por garantizarles el mercado a las excolonias europeas de ultramar.

Después de una serie de negociaciones surge finalmente lo que se ha denominado como el "Acuerdo Marco" con la UE aceptado por Costa Rica, Colombia, Nicaragua y Venezuela. Dicho acuerdo fue formalmente firmado el 15 de diciembre de 1994 en Marrakesh, Marruecos. Los aspectos fundamentales de dicha negociación se presentan a continuación en el Cuadro 2.

¹ Tipo de cambio diferenciado para las importaciones agrícolas, su valor supera entre 10% y 20% el valor del ecu comercial.

Cuadro 2 : Aspectos principales de las negociaciones entre los países productores de banano Latinoamericano y la Unión Europea (UE).

Variables Negociables	Régimen Actual¹	Ultima Propuesta²														
1. Cuota para Latinoamérica	2 millones de toneladas	2.1 millones de t en 1994 2.2 millones de t a partir de 1995														
2. Asignación de cuotas	No hay cuota por país	<table> <tr> <td>Costa Rica</td> <td>23.4%</td> </tr> <tr> <td>Colombia</td> <td>21.0%</td> </tr> <tr> <td>Nicaragua</td> <td>3.0%</td> </tr> <tr> <td>Venezuela</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>Rep. Dom. Y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros ACP</td> <td>90,000 t</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>46.32% (1994) 46.51% (1995)</td> </tr> </table>	Costa Rica	23.4%	Colombia	21.0%	Nicaragua	3.0%	Venezuela	2.0%	Rep. Dom. Y		Otros ACP	90,000 t	Otros	46.32% (1994) 46.51% (1995)
Costa Rica	23.4%															
Colombia	21.0%															
Nicaragua	3.0%															
Venezuela	2.0%															
Rep. Dom. Y																
Otros ACP	90,000 t															
Otros	46.32% (1994) 46.51% (1995)															
3. Impuestos	100 ecus por tonelada	75 ecus por t														
4. Licencia de importación	Están en manos de europeos	70% en manos de Latinoamericanos														

Fuente : IICA, 1994

1. Al 1 de julio de 1993

2. Al 29 de marzo de 1994

Como se observa Costa Rica posee el mayor porcentaje de la cuota Latinoamericana; lo cual fue fijado con base en el volumen promedio que históricamente ha exportado este país a Europa.

2.4 Segmentación del mercado mundial

En el mercado bananero internacional se identifican cuatro segmentos al cual concurren diferentes producciones de banano originados en diferentes países. A continuación se presenta dicha segmentación del mercado. Las cifras presentadas indican las importaciones de banano efectuadas en 1991 por dichos mercados.

Cuadro 3 : Segmentación del mercado mundial

Mercado libre	Mercado Europeo protegido	Mercados nuevos	Mercados marginales
EEUU Canadá	España Portugal Grecia	Europa Oriental Lejano Oriente Comunidad Independientes	Países Importadores Latinoamericanos y Otros
Austria Finlandia Noruega Suecia Suiza	Alemania * Francia Italia Reino Unido Bélgica * Dinamarca *	Estados	
Japón	Irlanda * Países Bajos *		
3453.1 ¹	94.0 ¹	128.8 ¹	
60.8 ²	16.6 ²	22.7 ²	

Fuente : IICA, 1994

1 Importaciones Totales (millones de cajas de 18 14 Kg)

2 Participación porcentual en el mercado mundial

* A partir del 1 de julio de 1993, sus importaciones están reguladas por el régimen de importaciones de banana de la UE.

El mercado libre se caracteriza por la ausencia de cuotas y otras restricciones no arancelarias a la importación de la banana. Este segmento comprende tres diferentes grupos de países : dos pertenecientes al mercado norteamericano, diez al europeo y Japón.

Bajo la denominación de mercado europeo protegido se incluyen dos bloques de países : el primero de ellos incluye a Francia, Italia, Reino Unido y el segundo lo forman España, Portugal y Grecia. El mercado protegido de la UE está conformado por tres países (Francia, Italia, Reino Unido). La característica principal de estos mercados es la distinta forma de protección que otorga la UE en virtud del Artículo 115 del Tratado de Roma y la Convención de Lomé a suplidores preferenciales, como es el caso de los llamados países ACP (Africa, Caribe y Pacífico) (IICA, 1994).

El mercado de abastecimiento interno en la UE, involucra el comercio interno de la fruta producida en España (Islas Canarias), Portugal (Madeira, Cabo Verde), y Grecia (Creta) complementa la estructura del Mercado Protegido Europeo.

Mercados nuevos incluye a los países de la comunidad de Estados Independientes, de Europa Oriental de Oriente Medio y del Lejano Oriente.

Los mercados marginales o adyacentes están conformados por el consumo de banana de una serie de países importadores de menor importancia relativa en el comercio mundial. Como ejemplo se puede citar las importaciones chilenas provenientes del Ecuador o las exportaciones de Brasil a Argentina (IICA, 1994).

Estudios realizados por Borrell (1994) demuestran que la UE es el mas grande importador de bananas en el mundo, importando alrededor del 40% del comercio mundial. Latinoamérica exporta cerca del 75% a nivel mundial, mientras que los países ACP y territorios ultramar suman 15% de las exportaciones mundiales.

Competitivamente Latinoamérica es más eficiente que otros suplidores de la fruta, ya que se produce a bajos costos fruta de mejor calidad. Por otro lado las condiciones topográficas y de suelos dan como resultado mejores productividades que las obtenidas en los países ACP y territorios ultramar de la UE (Borrell,1994). Así lo demuestra la tendencia de la productividad/ha/año y área de producción para fincas bananeras en Costa Rica, ver a continuación Cuadro 4.

Cuadro 4. Tendencia de la productividad/ha/año y área productiva del total de fincas bananeras en Costa Rica, periodo (1977-1997)

Años	Area total	Productividad/ha/año
1977	25196	2095
1978	25213	2088
1979	25291	2104
1980	25822	1895
1981	26727	1921
1982	27398	1849
1983	26494	1970
1984	24061	2148
1985	20535	2157
1986	20287	2397
1987	20987	2476
1988	22022	2570
1989	24722	2731
1990	28296	2620
1991	33400	2421
1992	38119	2397
1993	49394	2046
1994	52373	1960
1995	52165	2149
1996	49191	2167
1997	49191	2057

Fuente: CORBANA 1998

En el caso de Costa Rica y para fines del presente estudio; las exportaciones del mismo hacia Europa han aumentando con el tiempo debido al aumento en la demanda de la fruta, pero a partir de 1996 es claro observar una disminución de las mismas hacia este mercado; momento en que es posible observar marcadamente las consecuencias de las regulaciones contra el banano producido en Latinoamérica, aunque las regulaciones se hacen efectivas a partir del 1 de julio de 1993. Costa Rica siendo miembro de la desaparecida Unión de Productores y Exportadores de Banana (UPEB), se constituyó en el principal exportador de bananas junto con Colombia; lo cual significó para el año 1992 una participación de casi un 50% en el mercado mundial. Para mayor información ver Cuadro 5.

Cuadro 5. Tendencia de las exportaciones de banana global de Costa Rica a la UE y terceros países, periodo (1977-1997)

Años	Mundial	Exportación		Participación relativa	
		Nacional	UE	% Mundial	% UE
1977	374,791	62,794	20,393	16.8	32.5
1978	393,512	52,655	20,339	13.4	38.6
1979	395,312	53,216	26,791	13.5	50.3
1980	377,100	48,925	22,320	13.0	45.6
1981	381,839	51,343	21,896	13.4	42.6
1982	383,881	50,663	20,523	13.2	40.5
1983	340,250	52,199	20,301	15.3	38.9
1984	378,915	51,683	20,450	13.6	39.6
1985	382,644	44,301	16,912	11.6	38.2
1986	402,701	46,637	19,621	11.6	42.1
1987	433,452	51,958	22,425	12.0	43.2
1988	435,131	56,596	23,868	13.0	42.2
1989	451,019	57,519	32,360	12.8	56.3
1990	495,482	74,138	42,310	15.0	57.1
1991	533,548	80,854	39,772	15.2	49.2
1992	545,754	91,357	37,839	16.7	41.4
1993	589,536	101,063	47,103	17.1	46.6
1994	590,995	103,342	55,389	17.5	53.6
1995	625,203	112,089	58,869	17.9	52.5
1996	570,799	106,579	52,288	18.7	49.1
1997	554,694	101,173	48,530	18.2	48.0

Fuente: Procomex (1998), CORBANA (1998), FAO (1980-1993)

2.5 Precios

En el caso del precio mundial de la banana es claro observar en el estudio del Banco Mundial (1986), para el periodo (1983-2000), una estabilidad en los precios, esto es debido a la flexibilidad, disponibilidad y rapidez del Ecuador para expandir la producción cuando hay déficit en la oferta del mercado, esta flexibilidad fue demostrada después de los efectos climáticos negativos en los suplidores Centroamericanos en 1983. Esta variación en los precios fue compensado por una baja de los mismos el siguiente año. Para mayor información ver Anexo 3.

Por medio de compendios estadísticos se observó el comportamiento de los precios promedios FOB semanales en Alemania; para el año 1994 los precios fueron los mejores alcanzando un precio promedio máximo de US\$ 21.66 por caja de 18.14 Kg, caso contrario ocurrió para el año 1992 donde el precio fue de US\$ 13.19; la caída de los precios durante el año 1991 y especialmente durante el inicio del segundo semestre donde los precios bajan de US\$ 13.89 a 8,34.

La tendencia de los precios de la banana durante este periodo muestran la estacionalidad de los mismos a lo largo de los años; observándose un incremento durante el primer semestre de cada año y la consecuente bajada durante el inicio del segundo semestre; lo anterior es debido a varios aspectos: el primer semestre coincide con la época de invierno en Europa donde el precio de compra de frutas tropicales alcanzan precios muy atractivos, por ser consideradas frutas exóticas y de fácil consumo; por otro lado el segundo semestre coincide con la época de verano donde el consumo por esta fruta aumenta y los precios de compra bajan. Para mayor información sobre los precios semana a semana durante este periodo ver en Anexo 4.

FAO (Compendios estadísticos 1982-1997), ejemplifica de manera clara los cambios ocurridos en la comercialización mundial de banana y especialmente lo ocurrido en el mercado de la Unión Europea (UE). En el Anexo 5 se presenta un resumen de los hechos más importantes ocurridos a nivel de oferta, demanda y comportamiento de los precios durante el periodo 1982-1997.

Las anteriores consideraciones demuestran que dicho sector con el pasar de los años a crecido lentamente y se ha ido adaptando a una serie de expansiones en el mercado que hacen suponer que si bien los precios seguirán sometidos a una presión a la baja, al menos en los mercados ajenos a la UE, y considerando la limitación impuesta a los productores del área dólar; la actividad seguirá siendo una actividad segura financieramente por la seguridad que al fin y al cabo brinda el tener una cuota bananera.

2.6 Costos de Producción de banano

Estudios realizados por CORBANA (1990), estimaron el costo de producción de 108.6 ha. de banano en 151, 748, 399 colones, lo que representó una inversión neta de 1, 397, 315 colones/ha. Con una TIR del 51.46% y un VAN de 133, 379 colones. El anterior estudio de factibilidad utilizó una tasa de cambio de 121.15 colones por dólar americano. Lo anterior refleja las altas inversiones iniciales que deben realizarse para el establecimiento de plantaciones; por lo que las actuales barreras arancelarias afectan enormemente, el periodo de recuperación de la inversión así como también la rentabilidad financiera.

Estudios realizados por el Departamento de Presupuesto y Control de Costos de CORBANA, estimaron para los primeros cuatro meses del año en curso (1998) que los costos de inversión y siembra para el establecimiento de 1 ha ascienden a US\$ 9836.00 (inversión neta) sin incluir gastos de formalización y los intereses de período de gracia; por lo que la inversión total ascendía a US\$ 11,170/ha. En cuanto a la rentabilidad de la actividad se determinó una TIR de 28.12%; el ingreso por caja se determinó en US\$ 5.90 y el costo/caja en US\$ 5.62 y la utilidad antes de impuesto en US\$ 0.28; utilizando una tasa de cambio de US\$ 251.62. A continuación se presentan en el Cuadro 6 costos de inversión para la siembra de 1 ha de banano.

Cuadro 6. Costos de inversión para la siembra de 1 ha de banano (en US\$-1998)

Concepto	Dólares
Gastos de preinversión	70.65
Edificio	679.75
Instalaciones adicionales	49.15
Cable vía y aditamentos	143.86
Drenajes	18.74
Puentes	53.58
Vehículos y maquinaria	8.05
Mobiliario y equipo de oficina	3.86
Mobiliario y equipo de casa	2.53
Mobiliario y equipo diverso	8.17
Equipo y herramienta de taller	208.14
Planta empacadora equipos	27.1
Siembra	353.61
Pre-producción	491.20
Administración	196.87
Total inversión *	2315.26

* No incluye gastos de formalización ni intereses de periodo de gracia

Fuente: CORBANA, 1998

A través de fuentes secundarias se determinó que los costos fijos de producción/ha para el año 1997, utilizando una tasa de cambio de 233.60 colones por dólar, ascendían a US\$ 6750.07/ha, dichos gastos involucran gastos de atención finca, administración, mantenimiento y financieros; los cuales se presentan en el Cuadro 7.

**Cuadro 7. Costos fijos de producción de una hectárea de banano a precios de 1997
(en US\$.)**

Concepto	Dólares
Gastos de finca	
control de malezas	312
deshoja y limpia de racimos	386
deshija	221.7
embolse de fruta	379.6
fertilización	641.24
apuntalamiento	301.95
control sigatoka	1419.92
control nemátodos	196.74
control picudo	11.25
otras labores varias	239.59
otros materiales varios	6.42
Gastos de administración	1118.05
Gastos de mantenimiento	742.91
Gastos financieros	772.23
Total costo fijo/ha	6750.07

Fuente: Finca independiente, 1997

Utilizando información secundaria brindada por CORBANA (1998) se determinó que los costos variables de producción de 1 ha, los cuales involucran gastos de cosecha, empaque, transporte y embarque ascienden a US\$ 6075.00/ha, mientras que los costos fijos de producción/ha, los cuales involucran atención de finca y administración ascendieron a US\$ 5452.00. Si se comparan los costos fijos de producción obtenidos de una finca independiente con los obtenidos de CORBANA se refleja que existe una eficiencia administrativa y de producción por parte de la Corporación ante las fincas independientes.

3. Materiales y método

3.1 Caracterización de la población

La población bajo estudio constituye el sector bananero de Costa Rica, específicamente, las fincas de productores independientes ubicados en la zona Atlántica y Pacífica del país, los cuales suman un total de 98 fincas independientes y 74 empresas transnacionales, totalizando 172 fincas en el año 1997. Cabe aclarar que de esas 98 fincas existen Corporaciones constituidas, que manejan 3 o más de ellas; pero para efectos del presente trabajo se consideraron en su totalidad 98 productores independientes (personas o sociedades que poseen independencia financiera y administrativa; las cuales comercializan la banana por medio de las comercializadoras multinacionales mediante contratos de compra-venta (CIF y FOB más comunes) previamente establecidos, entre las partes.

3.2 Diseño de la muestra

Para los propósitos de esta investigación el diseño completamente al azar fue utilizado como esquema para la obtención de los datos. Se consideraron $N=98$ fincas, como unidades muestrales que proveerán la información necesaria relacionada con el problema, objeto de esta investigación. Las variables respectivas se estudiaron por medio de una encuesta predeterminada.

Para determinar el tamaño de la muestra aleatoria de la población de productores independientes se utilizó el procedimiento usual para una varianza conocida de la variable criterio, que esta representada por el rendimiento de fincas independientes del año 1997,

expresado en producción de cajas por hectárea y por año. Se escogió como variable criterio el rendimiento por considerar que es la más sensible para responder a las variaciones tecnológicas, productividad, expansión del cultivo, mano de obra, rentabilidad, etc.

El proyecto de investigación contemplaba la aplicación de la metodología de muestreo de dos etapas de Stein; pero las circunstancias y la poca cooperación obtenida por parte de los encuestados no permitieron obtener respuesta a las encuestas aplicadas; en consecuencia no se pudo estimar los parámetros muestrales y el tamaño previsto de la muestra. Se partió entonces a la búsqueda de información de fuentes secundarias actualizada, pero aun de uso limitado, para con ella estimar los parámetros asociados al tamaño de la muestra.

3.2.1 Estimación del tamaño de la muestra

Se utilizó como marco muestral la lista de productores independientes. Se partió de una varianza conocida para las 98 fincas independientes, esta se obtuvo del rendimiento de cajas/ha/año correspondiente al año 1997; de ahí que; la longitud del intervalo de confianza de $2 Z_{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n}$ fijado en un valor correspondiente permitió la estimación directa del tamaño de la muestra, tal como se presenta a continuación:

$$n = Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2 / d^2$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z_{α} = valor tabular de Z para el intervalo de confianza del 95% de probabilidad

$\sigma^2 = 577.186$, varianza correspondiente a la productividad de fincas independientes

$d = 350$ cajas/ha/año o sea la mitad del ancho del intervalo de confianza

$$n = 2^2 * 577.186 / 350^2 = 19 \text{ muestras}$$

3.2.2 Selección aleatoria de las fincas

La localización aleatoria de las unidades muestrales, se llevo acabo con la ayuda de una tabla de números aleatorios, de la lista de los productores independientes, obtenida del Departamento de Estadística de CORBANA. El procedimiento fue el siguiente: a cada finca se le asignó un número de 1 a 98; se escogió al azar un total de 19, de las cuales solo fue posible entrevistar a 11, debido a la falta de cooperación por parte de las fuentes.

3.3 *Recolección de datos básicos*

La información utilizada en la investigación combino la obtenida de fuentes originales (primarias) y la secundaria existente en los archivos de las empresas del ramo, con la encuesta se obtuvo información de tipo técnica-económica, la cual fue organizada en dos grandes categorías: costo total en insumos/ha/año y costo total de la mano de obra/ha/año; mientras que la información de fuentes secundarias solicitada consistió de datos históricos sobre las siguientes variables: producción total, costos de producción, volumen de producción (para exportación), tendencia de precios internacionales, demanda y oferta internacional de la fruta

3.3.1 Datos primarios

La fuente primaria fueron los productores ubicados en las zonas de producción, utilizando para la recolección un cuestionario con el instrumento de la encuesta. Se procedió a la implementación de la encuesta, a través de la cual se obtuvo información de tipo técnica-económica, relacionada con área de producción, productividad/ha/año a lo largo de los años, número de empleados; dentro del manejo agronómico se solicitó información relacionada con: costos totales promedios de los insumos y de mano de obra para las principales actividades como ser: siembra y preparación de suelo, fertilización, control de malezas, control de sigatoka, control de nemátodos y picudo negro, así como también, gastos de apuntalamiento,

deshoja, deshija, mantenimiento de canales, cosecha, transporte y embarque y administrativos; todos los anteriores medidos en US\$/ha/año; en el caso de los costos de mano de obra los mismos incluyen cargas sociales de un 52%, para mayor información ver Anexo 6.

3.3.2 Datos secundarios

Las fuentes secundarias de información fueron : CORBANA, ANAPROBAN, UPEB, IICA, FAO y Banco Central de Costa Rica a los cuales se les solicitó registros históricos de las variables: costos de producción (fijos y variables), productividad, área y volumen de producción (para exportación), tendencia de los precios internacionales, oferta y demanda internacional de la fruta.

3.4 Análisis de la información

3.4.1 Análisis de datos secundarios

La poca obtención de información obtenida de las encuestas obligó a un cambio metodológico en el que se tuvo que intensificar la captación de datos secundarios, que se utilizaron como patrón de comparación con los obtenidos de la pequeña muestra de productores, básicamente en las variables de productividad, volumen de exportación y área; los mismos fueron utilizados para el análisis de respaldo y validación de los datos obtenidos en las encuestas, lo anterior se hizo a través de regresiones, partiéndose del modelo $Y=Y'$, donde Y =información obtenida en la encuesta y Y' =información obtenida de anuarios estadísticos, con lo anterior se pretendió obtener un patrón explicativo de 1 o cercano para determinar la confiabilidad de los datos, se determinó a su vez la correlación entre las variables para dos periodos 1977-1992 y 1993-1997; la tipificación de la muestra dentro de la población a través de datos secundarios se situó en el tercer cuartil de la distribución normal.

3.4.2 Datos de la muestra

Con dicha información se ajustaron las respectivas funciones de producción con sus respectivas pruebas de multicolinealidad y heterocedasticidad.

Se midió la productividad marginal que ejercen los costos totales de la mano de obra y de insumos, sobre el ingreso total; partiendo del siguiente modelo, $Y = X_1 X_2$, donde Y = ingreso total/ha/año X_1 =costo total de la mano de obra/ha/año y X_2 =costo total de los insumos/ha/año.

Seguidamente se seleccionaron dentro de la lista de los insumos los más importantes (fertilizante, herbicidas y fungicidas, los nematocidas no se incluyeron por falta de información), así mismo se involucró dentro del análisis los costos de mano de obra para fertilización y control de sigatoka, para medir su productividad marginal por cada dólar gastado en concepto de insumos y de mano de obra sobre el ingreso total, dicho modelo fue el siguiente: $Y = X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6$, donde Y = ingreso total/ha/año X_1 =costo mano de obra sigatoka/ha/año X_2 =costo mano de obra nemátodos/ha/año X_3 =costo mano de obra fertilización/ha/año X_4 =costo de fertilizante/ha/año X_5 =costo fungicida/ha/año y X_6 =Costo herbicida/ha/año. Para las anteriores pruebas se fijó un valor de significancia de $\alpha=0.05\%$ de probabilidad.

Se determinó además el área que minimiza los gastos a través del modelo $Y = X_1 X_1^2$ donde Y =costo total/ha/año X_1 =área X_1^2 =efecto cuadrático del área. Mediante interpolación se obtuvieron las respectivas funciones de costos para gasto de mano de obra sigatoka, fertilización, cosecha, gasto en insumos de fertilizante y fungicida; se realizó la evaluación económica de las fincas independientes comparadas con las administradas por CORBANA, utilizando como indicadores económicos el ingreso neto y la rentabilidad anual.

3.4.2.1 Función de producción generalizada de tipo Cobb-Douglas

Las principales características de la función son: Un grado de homogeneidad o retornos a la escala de la producción (coeficientes de la función) igual a $\sum \beta_i (i=1, \dots, n)$; los coeficientes individuales miden la elasticidad de la producción con respecto a cambios en el nivel de uso del correspondiente insumo variable, la que por consiguiente, se supone que es constante; como resultado de lo anterior, los PFM's nunca interceptan a los PFP's, sino que mantienen una relación de proporciones fijas; se debe utilizar por lo menos un poco de cada uno de los insumos variables para obtener una cierta producción; solo puede representar uno de los tres estados de la producción para cada insumo variables: no existen líneas "margen" (ridge lines) f) nunca se encuentra un máximo nivel de producción para un uso finito de los insumos variables: esta crece a una tasa creciente, constante o decreciente (el caso más usual) según el valor que toma el coeficiente de la función; si el coeficiente de la función es menor que uno, generalmente existe un punto de maximización global de las ganancias con un uso finito de los insumos variables.

Dicha función de producción fue dada por la siguiente ecuación :

$$Y = \beta_0 x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} x_3^{\beta_3} \varepsilon$$



Donde :

Y = Rendimiento de una plantación de banano, expresado en cajas de fruta/ha/año

X_1 = Cantidad de fertilizante de fórmula completa aplicada, en Kg/ha/año

X_2 = Cantidad de pesticida (insecticidas, fungicidas, nematicidas y herbicidas) utilizada, en Kg. de ingrediente activo por ha/año

X_3 = Uso de mano de obra para prácticas culturales, en costo/ha/hombre

ε = Variabilidad no controlada (desviación del modelo)

El anterior modelo propuesto tuvo que ser modificado debido a la dificultad en la obtención de datos primarios, lo cual obligó a realizar cambios posteriores los cuales se detallan en la sección de resultados y discusión.

Se procedió a la evaluación económica determinándose la rentabilidad de las fincas bananeras independientes versus fincas administradas por CORBANA mediante el uso de indicadores económicos como: Ingreso neto y la rentabilidad anual, para con ello determinar el efecto sobre la rentabilidad que pudo haber tenido la implementación de cuotas bananeras. Las ecuaciones utilizadas fueron:

Ingreso neto: Se define como la remuneración por la venta o arrendamiento de los factores productivos que se poseen, el cual puede estar expresado en términos reales o nominales.

El ingreso nominal es aquel que esta expresado en unidades monetarias del periodo en que se recibe el ingreso. El ingreso real es aquel que mantiene su valor o poder adquisitivo a través del tiempo. Para efectos de la presente investigación se utilizaron los precios reales del costos de mano de obra, la cual incluyó cargas sociales; para el año 1998 el salario mínimo fue de 232.75 colones/hora o sea 1862 colones/jornal. El precio de compra de la caja de banano se fijó en US\$ 5.00, el cual corresponde al obtenido del promedio para los primeros seis meses del año 1998 y que fue reportado por CORBANA.

La ecuación utilizada fue la siguiente: $IN = I_T - C_T$

Donde:

I_T = Ingreso total/ha/año

C_T =Costo total/ha/año

Rentabilidad anual: Es una medida adecuada para comparar el resultado económico a lo largo de un año. Cabe aclarar que no existe una única medida de rentabilidad, las más conocidas son el valor presente neto y la tasa interna de retorno, pero para fines del presente

trabajo se utilizó el siguiente indicador. Mientras mayor sea el porcentaje es mejor ya que por cada unidad monetaria gastada se obtiene un mayor ingreso.

Rentabilidad anual=Ingreso total/costo total * 100

3.4.3 Sistematización computarizada de la información

Para la función de producción, análisis económico, de tendencias y comparaciones se utilizó el SAS (utilizándose los procedimientos proc univariate, proc corr, proc reg, stepwise (selección del modelo más significativo), tol vif collin (para prueba de multicolinealidad y heterocedasticidad) y proc plot), así como también hojas electrónicas de Excel.

6. Resultados y discusión

6.1 Ajustes metodológicos

La dificultad de obtener la información primaria exigió a una validación y verificación de información de ciertos costos que pueden ser considerados como “sensitivos” que no logró ser obtenida por la encuesta, de un total de 19 fincas seleccionadas al azar solamente se obtuvo información de 11 de ellas; por lo que se procedió a trabajar con la misma.

Tomando como referencia la variable rendimiento/finca para el año 1997 de toda la población de productores independientes se obtuvo una media=1871 \pm cajas/ha/año; mientras que para la muestra de productores independientes de si respuesta la misma fue de 2457 \pm cajas/ha/año, lo cual indica diferencias importantes en ambos parámetros de precisión y variabilidad.

Esta información preliminar exigió una caracterización más completa de la población así como el conjunto muestral, con esta finalidad se determinó la distribución de rangos y frecuencias de la variable de interes. Ver a continuación Cuadro 8.

Cuadro 8. Distribución de la variable rendimiento de fincas independientes en Costa Rica, año 1997.

(En cajas/ha/año)

Clase	Frecuencia		Frecuencia Acumulada	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
< 300	3	3.1	3	3.1
300-600	1	1.0	4	4.1
600-900	11	11.2	15	15.3
900-1200	4	4.1	19	19.4
1200-1500	13	13.3	32	32.7
1500-1800	13	13.3	45	45.9
1800-2100	15	15.3	60	61.2
2100-2400	16	16.3	76	77.6
2400-2700	9	9.2	85	86.7
2700-3000	7	7.1	92	93.9
> 3000	6	6.1	98	100.0

Con base a lo anterior la muestra se situó entre las 2400-2700 cajas/ha/año, por lo que la muestra se situó en el tercer cuartil de la curva de distribución normal, lo que demuestra que la información obtenida corresponde a fincas con productividades arriba del promedio de la población y de alta tecnología, por otro lado y como se observa en el Cuadro 8, hubo 25 fincas dentro del tercer cuartil las cuales a su vez equivalen al 44% del total de la población de productores independientes (11 de 25 fincas); A continuación se presenta en forma gráfica la distribución de la variable (para mayor información ver Anexo 7), partiendo de la formula:

$$f(x) = 1 / \sqrt{2\pi}763 * e^{-1/2 (x-\mu)^2 / S}$$

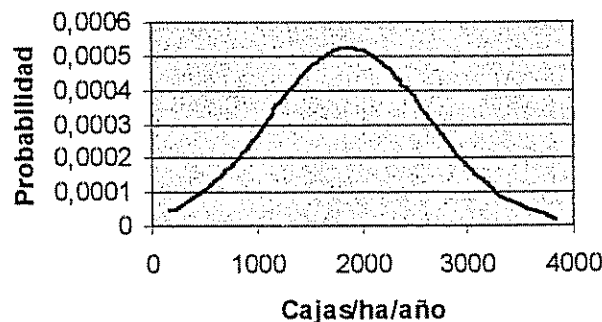


Figura 1. Distribución normal de la población utilizando variable rendimiento/finca

Así mismo se presenta a continuación la estadística descriptiva correspondiente de los parámetros más importantes para la anterior curva de distribución poblacional.

Cuadro 9. Estadística descriptiva de los principales parámetros poblacionales de la curva de distribución normal

Parámetro poblacional	Valores estadísticos
N	98
Media	1871.28
Desviación Standard	763.63
Skewness	-0.0084
Varianza	583137.2
Kurtosis	-0.321
Pr<W	0.54

Con base al Cuadro 9 podemos observar que dicha curva es planicúrtica, dado su coeficiente de Kurtosis de -0.321, mientras que su grado de asimetría de -0.0084, la hace ser normal, por lo que los datos no están concentrados dentro de la media sino que están dispersos, por otro lado la prueba de Shapiro Willk (prueba de normalidad, para $n < 2000$ observaciones), indica que los datos se distribuyen normalmente. A continuación se presenta además la estadística descriptiva para la muestra obtenida.

Cuadro 10. Estadística descriptiva para la muestra obtenida de 11 fincas

Parámetro muestral	Valores estadísticos
n	11
Media	2457.36
Desviación standard	304.64
Skewness	-1.0008
Varianza	92809.45
Kurtosis	2.269
Pr<W	0.2983

La distribución de la muestra es también planicúrtica, debido a su valor de 2.22; su asimetría de -1.0008 la hace ser simétrica negativa; con una distribución normal; lo cual indica que los valores de la muestra se concentran más a la derecha de la curva de distribución normal poblacional.

Por otro lado la información “no sensitiva” (estadística reportada) y que fue respondida por el subgrupo de si respuesta fue utilizada para el estudio de las siguientes variables: cambio en el uso de la tierra, volumen de exportación y productividad/ha/año. Por lo anterior se tuvo que intensificar la recolección de datos secundarios para proceder a la validación de la información primaria; la validación sirvió para determinar la confiabilidad de los datos primarios comparados con variables cronológicas secundarias, para ello se utilizaron las variables productividad/ha, área total y volumen de exportación/finca.

6.1.1 Cambios involucrados.

1. Para la función de producción las variables independientes X_1, X_n fueron sustituidas por el siguiente modelo:

$$Y = \beta_0 x_1^{B1} x_2^{B2} x_3^{B3} \dots x_n^{Bn} \varepsilon$$

Donde:

- Y = Ingreso total (en US\$/ha/año)
- X_1 = Costo total de mano de obra (en US\$/ha/año)
- X_2 = Costo total de insumos (en US\$/ha/año)
- X_3 = Costo total de producción (en US\$/ha/año)
- ε = Error no controlado

2. Mediante la derivación del modelo $CT/ha = ha \ ha^2$, obtenido mediante el uso de datos censurados (es un valor errático o discordante “outlier” cuyo valor excede los valores en la muestra en una gran cantidad, quizá 3 ó 4 desviaciones estándar del valor promedio para todas

las observaciones), se obtuvo que los costos totales/ha se ven minimizados manteniendo un área de 433 ha. Partiendo de lo anterior se procedió a la elaboración del análisis financiero de una finca “modelo”, para lo cual se calcularon las respectivas funciones de producción para las siguientes variables: gasto de mano de obra para control de sigatoka, para control de nemátodos, para aplicación de fertilizantes, gastos de mano de obra en cosecha; dentro de la categoría de insumos; gasto de fertilizante, fungicida y herbicida.

6.2 Validación indirecta de datos

Se elaboraron regresiones comparando la variable productividad/ha/finca encontrada en registros secundarios versus la misma variable obtenida por las encuestas; igual procedimiento se aplicó para el área total/finca y el volumen de exportación/finca. Con lo anterior se pretendió obtener un factor explicativo de 1 o cercano a 1, tratando de observar que los valores observados en registros secundarios coincidieran en la mayoría de los casos con los obtenidos por las encuestas y viceversa. Este proceso de validación partió del siguiente modelo:

$$Y=Y';$$

Donde:

Y= productividad/ha, área, volumen de exportación (encuesta)

Y'=productividad/ha, área, volumen de exportación (anuarios estadísticos)

Para la productividad se obtuvo que en un 71% de los casos los valores de las encuestas fueron próximos a los valores obtenidos por los anuarios y viceversa, mientras que $1-R^2$, fue la diferencia que no fue explicada; en el caso del área de producción fue un 73% y para el volumen de exportación un 61% de los datos en las encuestas fueron cercanos a los obtenidos en los anuarios y viceversa ver anexo 8. Por lo que la credibilidad de los datos obtenidos fue moderadamente aceptable. Los costos de producción fueron obtenidos de las encuestas y

fuentes secundarias constituidas de documentos, algunos de ellos sin publicación, por ello que este tipo de información se halla denominado “sensitiva” y de difícil acceso.

6.3 Tendencia de las variables productividad, área, exportaciones a la UE y porcentaje exportado a dicho mercado para dos periodos

Se realizó un análisis de correlación antes y después de establecidas las cuotas. Con base en los Cuadros 4 y 5; y a través de un análisis de correlación entre las variables rendimiento, medido en cajas/ha/año, exportaciones de Costa Rica a la UE, medido en miles de cajas, área y porcentaje de exportación a la UE del total exportado por Costa Rica, para dos periodos 1977-1992 y 1993-1997, se encontró que para el primer periodo la correlación de la productividad y el total exportado a la UE fue del 60% mientras que la correlación con el área fue del 7% y el porcentaje del total exportado a UE fue del 58% ; en el caso del segundo periodo se obtuvieron valores del 21%, -33% y -17%. ver a continuación Cuadro 11.

Cuadro 11. Correlación entre las variables productividad/ha/año, volumen de exportación a la UE, área sembrada y porcentaje del total exportado a UE, de Costa Rica, para el periodo 1977-1992 y 1993-1997

Variable	Productividad/ha/año	
	Periodo 1977-1992	Periodo 1993-1997
Volumen exportado a UE	0.60 0.012*	0.21 0.73*
Area	0.007 0.97*	-0.33 0.58*
Porcentaje del total export a UE	0.58 0.017*	-0.17 0.77*

* Probabilidad de ocurrencia

Lo anterior explica que en una economía de libre mercado regido por la oferta y la demanda hay incentivos para que los productores produzcan más eficientemente utilizando paquetes tecnológicos de la mejor manera y produciendo fruta de buena calidad. Caso contrario ocurre

en un mercado cerrado donde hay un desincentivo a la eficiencia y al uso de un paquete tecnológico.

Por lo que al productor ya no le interesa producir arriba de 2500 ni 3000 cajas/ha/año cuando se sabe que existe una cuota, la cual puede ser suplida a niveles inferiores de productividad y además manteniendo un área determinada de producción. De allí que los efectos de las cuotas y tarifas arancelarias ejerzan un efecto totalmente adverso para los productores. Para mayor información sobre el efecto económico de las tarifas y cuotas ver Anexo 9.

6.4 Función de producción generalizada tipo Cobb Douglas

Partiendo del contexto teórico y de los datos generados por la encuesta se procedió a estimar la función Cobb-Douglas que modeló de manera eficiente el efecto de los costos de producción/ha/año sobre el ingreso total/ha/año de la producción de banano, se procedió a plotear los datos y observar su comportamiento dentro de una línea de tendencia promedio.

Seguidamente se realizaron transformaciones logarítmicas para determinar a través de múltiples regresiones las variables que tuvieron efecto sobre la variable Y (ingreso total/ha/año). Del análisis de regresión entre las variables independientes, costo total de mano de obra /ha/año (ctmoha) , costo total de insumos/ha/año (ctinsha) vrs ingreso total/ha/año, para 11 observaciones; la variable ctinsha resultó ser significativa con un $R^2=65\%$; y un valor para la prueba de F del modelo, significativo del 0.0026 de probabilidad, y un valor de significancia de la variable independiente de 0.0026 para un valor de $\alpha=0.05\%$.

Por lo anterior los gastos totales en insumos son verdaderamente el componente que en forma global ejerce un efecto central sobre la productividad marginal mayor en el ingreso total/ha/año.

Cuadro 12. Análisis de regresión con variables logarítmicas que modelan el efecto de los insumos totales/ha/año y costo de mano de obra totales/ha/año sobre el ingreso total/ha/año en fincas independientes.

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.11786	0.05893	7.838	0.0130
Error	8	0.06015	0.00752		
C Total	10	0.17801			
Root MSE		0.08671	R-square	0.6621	
Dep Mean		9.40822	Adj R-sq	0.5776	
C.V.		0.92166			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-21.987243	9.29369762	-2.366	0.0455
LCTINSHA	1	4.114324	2.03284495	2.024	0.0776
LCTMOHA	1	-0.533955	1.23514039	-0.432	0.6769

Posteriormente y mediante el procedimiento Stepwise de SAS se modeló el efecto individual de la variable Lctinsha; por lo que la explicación de Lctmoha al modelo combinado fue muy bajo.

Cuadro 13. Modelo individual transformado utilizando la variable Litha vrs Lctinsha

Stepwise Procedure for Dependent Variable LITHA

Step 1 Variable LCTINSHA Entered R-square = 0.65420503 C(p) = 1.18688619

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	0.11645820	0.11645820	17.03	0.0026
Error	9	0.06155664	0.00683963		
Total	10	0.17801484			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	-19.53014259	7.01306574	0.05304291	7.76	0.0212
LCTINSHA	3.31448346	0.80324310	0.11645820	17.03	0.0026

Bounds on condition number: 1, 1

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable LITHA

Step	Variable Entered	Variable Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	LCTINSHA		1	0.6542	0.6542	1.1869	17.0270	0.0026

El modelo dado por: $Y = -19.5 X_1^{331}$, por otro lado explica que la productividad de un dólar gastado en insumos/ha (ctinsha) genera sobre la estructura de los ingresos en promedio US\$ 6.57 o sea que por cada dólar invertido en insumos el retorno al ingreso será de 6.57. Calculando it/ha / ctinsha * B_n (3.31). Para mayor información, ver anexo 10.

Cuadro 14. Efecto marginal de los gastos en insumos/ha sobre el ingreso total/ha en fincas bananeras independientes
(En miles de US\$)

<i>Finca</i>	<i>ctinsha</i>	<i>it/ha</i>	<i>Marginalidad/finca</i>
1	6058,16	12149,6	6,65
2	6209,35	11500	6,14
3	6058,66	11500	6,29
4	6427,26	14500	7,48
5	6027,86	11750	6,46
6	6069,56	12365	6,75
7	6428,86	12374,35	6,38
8	6382,66	12865	6,68
9	6412,01	13750	7,11
10	5833,86	8750	4,97
11	6227,61	13600	7,24
Promedio	6194,16818	12282,1773	6,57

Seguidamente se utilizaron los costos de los insumos de mayor importancia para la producción y de los cuales se obtuvo información, para ello fueron empleados los fertilizantes (x18), fungicidas (x19), herbicidas(x20), además fueron incluidos en el modelo el gasto de mano para control de sigatoka (x6), el gasto en aplicación fertilizantes (x8) y el gasto en mano de obra para control de nemátodos

Las respectivas regresiones con transformaciones logarítmicas (lx8, lx6, lx18, lx19 y lx20) permitieron estimar que los ingresos totales/ha/año son sensibles al uso de fertilizantes y que la productividad adicional de un dólar gastado en este insumo fue superior al que se puede esperar por control de sigatoka negra, o sea que el retorno por cada dólar invertido en fertilizante es superior al que se puede obtener por dólar invertido en control de sigatoka, así mismo resultan atractivas las aplicaciones de fertilizante ya que con ellas se aumentan directamente los ingresos. Cabe mencionar además que el precio del fertilizante es subsidiado en Costa Rica para actividades agropecuarias y varía entre (9-10 \$/qq). A continuación se presenta en el Cuadro 15 el modelo que explica el efecto marginal de los fertilizantes sobre el ingreso.

Cuadro 15. Análisis de regresión con transformación logarítmica que modela el efecto del costo de fertilizante/ha, contra el ingreso total/ha

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable LX32

Step 1	Variable LX18 Entered	R-square = 0.61664325		C(p) = 5.38751038	
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	0.10977131	0.10977131	14.48	0.0042
Error	9	0.06824298	0.00758255		
Total	10	0.17801429			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	7.04318356	0.62213944	0.97180254	128.16	0.0001
LX18	0.37283314	0.09798911	0.10977131	14.48	0.0042

Se determinó el efecto individual de cada variable, mediante el uso del procedimiento stepwise, encontrándose que los fertilizantes explican en mayor proporción el modelo, dado por la formula $Y=7.04X_1^{0.37}$.

Lo anterior explica que en la medida que se apliquen fertilizantes se obtendrá un ingreso marginal de US\$ 2408 sobre el ingreso total/ha; mientras que con la variable costo de la mano de obra para fertilización la productividad marginal sobre el ingreso fue negativa, en un modelo combinado, donde las variables independientes no fueron significativas desde el punto de vista estadístico, pero en términos económicos explicó un problema de poca eficiencia de la misma. Para mayor información ver anexo 11.

Cuadro 16. Efecto marginal/finca de los fertilizantes sobre el ingreso total/ha en fincas independientes

(En US\$)

<i>Finca</i>	<i>x8</i>	<i>x18</i>	<i>x32</i>	<i>Marginalidad de fertilizante</i>
1	650	487,9	12149	2872,77
2	823	617,29	11500	2149,31
3	603	452,3	11500	2933,34
4	893	670	14500	2496,80
5	675	506	11750	2679,03
6	777	583	12365	2446,90
7	1155	866	12374	1648,48
8	840	630	12865	2355,92
9	1050	788	13750	2013,11
10	412	309	8750	3266,93
11	750	563	13600	2786,90
Promedio	784,364	588,408	12282,09	2408,15

6.5 Evaluación económica de la actividad bananera de fincas independientes

Para el presente acápite se procedió a la determinación del área mínima en la cual los costos de producción total/ha se minimizan; el cual se determinó partiendo del siguiente modelo cuadrático, ver Anexo 12, determinación del modelo.

$$Y=12352 - 8.66X_1 + 0.01X_2^2 =0$$

Donde:

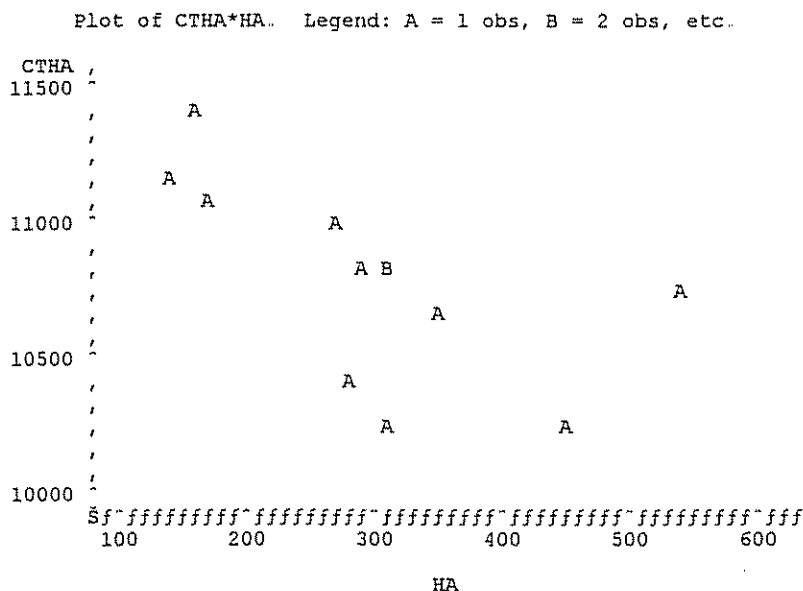
Y=costo total/ha

X=area medida en (ha)

X²=efecto cuadrático del área (en ha)

Mediante el ploteo de los valores observados se obtuvo la siguiente gráfica

Gráfica 1. Distribución de los valores usados para determinar el área que minimiza los costos de producción



Derivando y con respecto a x e igualando a cero, se obtuvo:

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 12352 - 8.66X_1 + 0.01X_2^2 = 0$$

$$\frac{\partial y}{\partial x} = -8.66 + 0.02X_2 = 0$$

Despejando seguidamente para el valor de X ;

$$X = 8.66 / 0.02 = 433 \text{ ha}$$

Por lo que los costos totales se minimizan en un área de 433 ha. ver anexo 12.

Partiendo de lo anterior se procedió a determinar los costos de producción para una finca de 433 ha. Para lo anterior se obtuvieron las respectivas funciones de costos de los insumos, dicho análisis partió del siguiente modelo:

$$Y = a + bx;$$

Donde;

Y=insumo

X=area de finca

X²= efecto cuadrático del área

Se interpoló en cada una de las funciones; sustituyendo X por el valor de 433, área donde se minimizan los costos, obteniéndose el gasto (en US\$/ha/año). Dichas funciones se presentan a continuación.

**Cuadro 17. Gastos de atención para una finca de 433 ha, donde se minimizan los costos de producción, para una finca independiente de banano.
(En US\$/ha/año)**

Variables	Función de producción	Valores para ha=433
Gasto de mano de obra sigatoka	$Y=409-0.21X+0.00005X^2$	327.44 US\$/ha
Gasto mano de obra cosecha	$Y=824.9-0.38X+0.000429X^2$	740.79US\$/ha
Gasto insumo fertilizante	$Y=999.56-2.90X+0.003X^2$	306.32US\$/ha
Gasto insumo fungicida	$Y=1227-0.64X+0.000128X^2$	949.9 US\$/ha
TOTAL		2324.6

Se observa que sin incluir el costo del nematicida, mano de obra para fertilizar y otros de importancia para atención de finca, dicho costo de atención asciende a US \$2324.6. Cabe mencionar que ninguno de los modelos fue significativo estadísticamente pero en términos económicos resultaron parecidos a los de una finca real de 452 ha.

Seguidamente se calcularon los costos promedios de producción para la muestra con un área promedio de 266 ha y con una productividad promedio de 2457 cajas/ha/año; así mismo los costos variables promedio (son aquellos que cambian de acuerdo a la producción de las fincas) incluyen gasto en cosecha, empaque, transporte y empaque, mientras que los costos

fijos promedios (son aquellos costos que el productor debe realizar mes a mes para producir y que no cambian) incluyen mantenimiento de finca y gastos de administración. Dicho análisis determinó que los costos variables promedio ascienden a US\$ 5791.93 y los costos fijos promedios a US\$ 4705.02. Por lo que el costo total promedio de producir una caja de banano puesta en el puerto es igual a US\$ 4.22, ver cuadro a continuación Cuadro 18.

Cuadro 18. Costos de producción (variables y fijos) para una finca de 266 hectáreas y una productividad promedio de 2457 cajas/ha/año. (En US\$/ha/año)

Variables	CVP/ha/año	CVP/caja	CFPha/año	CFP/caja
Cosecha				
mano de obra	765.36	0.31		
insumos	5.07	0.002		
Empaque				
mano de obra	1202	0.48		
insumos	2722*	1.10		
Transporte y empaque				
mano de obra	12.5	0.0051		
insumos	1085*	0.44		
Mantenimiento de finca				
mano de obra			1792.3	0.72
insumos			2266.26	0.92
Administración				
mano de obra			579	0.23
insumos			67.46	0.027
COSTO TOTAL/HA/AÑO	5791.93	2.33	4705.02	1.897

* valores estimados

Se evaluó la rentabilidad del promedio del sector utilizando indicadores económicos como el ingreso neto y la rentabilidad anual.

Ingreso neto=ingreso total/ha/año-costo total/ha/año

= 12287.72-11002.35=1285 US\$/ha/año

Rentabilidad anual=Ingreso total/ha/año / costo total/ha/año

= 12287.72 / 11002.35= 1.16

Lo cual significa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad del 16%. Posteriormente se hizo el mismo procedimiento para fincas administradas por CORBANA, las cuales aplican un paquete tecnológico completo.

Cuadro 19. Costos fijos y variables fincas administradas por CORBANA, con un área promedio de 300 ha y una productividad de 2309 cajas/ha/año

Variables	CVP/ha/año	CVP/caja	CFPha/año	CFP/caja
Cosecha				
mano de obra	756.4	0.32		
insumos	5.07	0.002		
Empaque				
mano de obra	1202	0.52		
insumos	2722*	1.17		
Transporte y empaque				
mano de obra	12.5	0.005		
insumos	1085*	0.47		
Mantenimiento de finca				
mano de obra			1804	0.78
insumos			2182	0.94
Administración				
mano de obra			579.17	0.25
insumos			67.46	0.029
COSTO TOTAL/HA/AÑO	5782.97	2.48	4632.6	1.99

*valores estimados

Se evaluó la rentabilidad del promedio de las fincas utilizando los mismos indicadores económicos.

Ingreso neto = ingreso total/ha/año - costo total/ha/año

= 11551 - 10441 = 1110 US\$/ha/año

Rentabilidad anual = Ingreso total/ha/año / costo total/ha/año

= 11551 / 10441 = 1.10

Lo cual significa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad del 10%.

7. Discusión de resultados

Se observó el efecto a priori de dichas políticas ha sido un desincentivo a la eficiencia de los productores y al uso de un paquete tecnológico completo para el control de plagas y enfermedades, lo cual se traduce en una reducción del nivel tecnológico, afectando directamente a la variable productividad.

En la época en la cual no hubo cuota y el mercado se regía por las leyes de oferta y demanda, había un mercado libre donde existía el suficiente incentivo de producir más y exportar más; al implementarse la cuota, al productor deja de interesarle producir altos rendimientos por área, así como expandir el área de producción, ya que ha niveles más bajos de productividad y manteniendo un área determinada se puede suplir la misma, lo anterior confirma la hipótesis planteada y verifica el desincentivo al que ha sido sometida la producción debido a las restricciones impuestas.

Los gastos en insumos ejercen un efecto central sobre el ingreso total/ha/año, siendo el uso de los fertilizantes el que amerita mayor atención dentro del paquete tecnológico utilizado, debido al problema de fertilidad que actualmente aqueja a las fincas. Lo anterior hace pensar que el proceso de expansión de área realizado en el periodo 1991-1995, trajo consecuencias negativas ya que se utilizaron áreas de poca fertilidad que obligaron al uso de grandes cantidades de fertilizante para el mantenimiento de las mismas. Por ello que a través de la función de producción resultó atractivo la aplicación de fertilizante ya que con ello se aumenta el ingreso total.

Si algo no dejaron de realizar las fincas después de impuestas las restricciones fue dejar de aplicar fertilizante en las áreas productivas por lo que el problema de sigatoka negra ha sabido ser manejado y controlado; por ello que dicha variable resultó ser no significativa.

En cuanto a los efectos de las medidas sobre la rentabilidad financiera y los costos de producción para los productores independientes en comparación con fincas administradas por CORBANA, se observó que las diferencias no fueron significativas, ya que los productores más eficientes han sabido hacer frente a la actual limitación de mercado, bajo la hipótesis de un mejoramiento y resolución favorable de dicha medida en el corto y mediano plazo. Por lo que los mismo han venido utilizando el mismo paquete tecnológico utilizado por CORBANA.

Fue claro observar economías de escala dentro de la actividad bananera independiente; los costos se minimizan en un área de 433 ha.

8. Conclusiones

- En términos generales las medidas de política impuestas por la UE han tendido a fomentar un desincentivo a la eficiencia de los productores independientes de banano, provocando un uso menos intensivo del paquete tecnológico, así como también una reducción de área y una reducción en los volúmenes de exportación hacia ese mercado
- Las fincas actualmente poseen problemas de fertilidad de suelo por lo que se deben realizar grandes inversiones para tratar de mantener las plantaciones, establecidas en áreas de poca fertilidad.
- Existen economías de escala en la actividad bananera independiente, las fincas más eficientes son aquellas que en promedio manejan un área de 433 ha, que es el punto donde los costos de producción se minimizan.
- Al comparar la rentabilidad promedio de las fincas de productores independientes versus las fincas administradas por CORBANA, se determinó que no hubieron diferencias significativas entre los costos de producción y la rentabilidad.
- Las políticas de comercialización impuestas por la UE no han afectado a los más eficientes como lo demuestra el presente trabajo, ya que se ha manejado el mismo paquete tecnológico utilizado por la Corporación bananera.

9.BIBLIOGRAFIA

- AGNE, S. 1996. Economic Analysis of crop protection policy in Costa Rica, Pesticide Policy Project Publication Series No4. Hannover, Germany. 48 p
- ANAPROBAN. 1995. Planteamiento del sector bananero al poder ejecutivo (Informe). San Jose, Costa Rica. 16 p.
- ANONIMO. 1994. Agricultura Inteligente en Raíces Agropecuarias, Quito, Ecuador.15: 22-23
- ASTORGA, Y.; BUSTAMANTE, J. 1993. Caracterización del impacto ambiental de la actividad bananera en Costa Rica: Un análisis preliminar a partir de las investigaciones y propuestas existentes. Asociación Ecologista Costarricense. 55 p.
- AUGURA. 1997. Manual de Labores en Fincas Bananeras. Medellin, Colombia. 88 p.
- BAYONA, R. 1982. Correlación lineal entre fertilización NPK y la cantidad de cajas de banano (Musa AAA) en Uraba. 21-31 p.
- BORRELL, B. 1994, New EU banana policy extends protection, favors inefficient producers, and is a costly way to give aid. Pressures for change could necessitate major adjustment in the smaller ACP countries. Canberra, Australia, 1-33 p.
- BRUL, P ;ELZAKKER, B.J. 1995. La comercialización de productos orgánicos en Agricultura Orgánica : Memoria sobre el Simposio Centroamericano, San José , Costa Rica. 259-285 p.
- CHIBBARO, A. 1986, La actividad bananera y los mercados no tradicionales : experiencia Latinoamericana en las expansiones de las exportaciones bananeras, San José, Costa Rica, 1-391 p.
- COMERCIO EXTERIOR, 1993, El mercado mundial del banano : nuevas realidades e incertidumbres, vol.42, número 5, México, 163-170 p.
- CORBANA, 1991. Situación del cultivo del banano. San José, Costa Rica. 15(36) : 2-6
- CORBANA, 1993, Repercusiones para Costa Rica de la aplicación de cuotas en el mercado bananero de la Comunidad Europea, San José, Costa Rica, 1-47 p.

- CORBANA, 1994, Seminario Taller : Recomendaciones a CORBANA, S.A., para el diseño de una política institucional de mediano y largo plazo, San José, Costa Rica, 1-9 p.
- CORBANA, 1994, Surgimiento del acuerdo marco, v 19 No. 42, San José, Costa Rica
- CORBANA, 1995, Manual de nutrición y fertilización del banano : Una visión práctica del manejo de la fertilización, San José, Costa Rica, 1-82 p.
- CORBANA. 1991. Principios y metas del manejo ambiental en la actividad bananera, San José, Costa Rica. 15(38) :7-8 p.
- CORDERO, M. 1997. Productor de banano orgánico. Entrevista personal
- CORRALES, L. 1994. Integrando la producción bananera con el ambiente. Informe UPEB. Panamá. 17(98) : 37-43 p.
- DAY, R. 1994. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. 2ª ed. Washington, D.C:OPS, publicación científica No. 558. 234 p.
- FAO, 1997, Situación de los mercados de productos básicos 1996-1997, FAO, Dirección de Productos Básicos y Comercio, Roma, 1-92 p.
- FAO, 1983, Economía bananera mundial : compendio de estadísticas, Roma, 1-29 p.
- FAO, 1986, La economía mundial del banano 1970-1984 : Estructura, desempeño y perspectivas, FAO, Dirección de Productos Básicos y Comercio, Roma, 1-99 p.
- FAO, 1989, Políticas agrícolas, proteccionismo y comercio : documentos de trabajo 1985-87, FAO, Dirección de Productos Básicos y Comercio, Roma, 1-83 p.
- FAO, 1994, Medium-term prospect for agricultural commodities : Projections to the year 2000, FAO, Economic and Social Development Paper, Roma, 1-193 p.
- FAO, 1995, El marco externo y el desarrollo de la agricultura en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 1-202 p.
- FAO, 1997, The impact of the Uruguay Round on tariff escalation in agricultural products, Rome, 1-41 p.
- FUNDACION GULLOMBE. 1992. Banano Orgánico (Islas Canarias y República Dominicana) en Principios y prácticas de la agricultura orgánica en el trópico : Memoria. San José, Costa Rica. 97-101p.

- GABERT, L. 1996. Factibilidad de producción de banano orgánico bajo un sistema agroforestal. Tesis de Licenciatura. EARTH, Guácimo, Costa Rica. 1-73 p.
- GARCIA, R. ; MORALES, O. 1994. La ceniza como una fuente alternativa de fertilizante potásico para el plátano (Musa ABB) : Efecto sobre el crecimiento y rendimiento. en Informe UPEB. 17 (98) : 56-59 p.
- GOLD, C. ; GEMMILL, B. 1991. Biological and integrated control of highland banana and plantain pests and diseases. Contonou, Benin. 447 p.
- GUERRERO, V. 1990. Desestacionalización de series de tiempo económicas: introducción a la metodología. In Comercio Exterior, México, Vol 40. No 11. 1035-1046 p.
- GUTIERREZ, L. 1992. Finanzas prácticas para países en Desarrollo. Edit. NORMA, Cali , Colombia. 351p
- HERRERA, C. 1995. Políticas comerciales y desarrollo del comercio de productos agrícolas ecológicos : desafíos y oportunidades para el acceso a mercados de café y banano orgánico. Tesis de Maestría. Universidad de Heredia. Heredia, Costa Rica. 117 p.
- HERRERA, W. 1989. Respuesta del cultivo de banano (Musa AAA), subgrupo Cavendish, Clon Gran Enano, a la fertilización con dosis crecientes de nitrógeno. In Informe Anual, Asociación Bananera Nacional S.A. San José, Costa Rica. p.23-25.
- HIRSCH, J. 1993. Expansión of bananas productions in the humid tropical zone. First International Session-Second Cohort (1993-1995): Costa Rica: Case study. 21 p.
- IICA, 1994, Perfil de la actividad y del comercio bananero, San José, Costa Rica, 1-123 p.
- INIBAP. 1997. Enfermedades de Sigatoka. Hoja divulgativa No8. Montpellier, Francia
- INIBAP. 1997. MUSARAMA: Boletín bibliográfico internacional sobre bananos y plátanos, vol. 10 No 2 Montpellier, Francia, 30 p
- INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. 1986. Commodity export prospect of Latin America, by: Montague J Lord. 42-44 p.
- JANSEN, H.G.P; VAN TILBURG, A.; BELT, J.; HOEEKSTRA,S. 1996. Mercadeo agrícola en la zona Atlántica de Costa Rica. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 130 p.

- JOHNS, G. ; McCONCHIE, D. 1994. Irrigation of bananas with secondary treated sewage effluent II : Effect on plant nutrients, additional elements and pesticide residues in plants, soil and Leachate using drainage lysimeters. *Journal Agricult. Research*. 45 :1601-1617 p.
- LACHNER, T.;JEFFERS, R.; HENRIQUEZ, W.; KENDALL, R. Agrochemical use of bananas plantations in Latin America: Perspectives on ecological risk. (sin publicar)
- LOPEZ, A. 1991. Fertilización del cultivo de banano con diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio. In Informe anual, Corporación Bananera nacional S.A. San José, Costa Rica. p.35-36
- MARTINEZ, A.A. 1972, Estudio de grados de suelos para banano, tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, Managua, Nicaragua, 1-83 p.
- MENDENHALL, 1981, Estadística para administración y economía, Grupo Edit. Iberoamérica, México, 515-559 p.
- MOJICA, B. 1995. La agricultura orgánica en Costa Rica, Simposio centroamericano sobre Agricultura orgánica. San José, Costa Rica. 45-61 p.
- MUNDIMAR. 1996. Como producir banano orgánico : Guía para pequeños productores. I encuentro técnico para la producción de banano orgánico (24 de octubre de 1996). Guápiles, Cartago. 1-2 p.
- OEA, 1974, La República Dominicana y las exportaciones azucareras y la situación del banano en Panamá, Washington, D,C, 20006, 1-87 p.
- PHILLPINE COUNCIL FOR AGRICULTURE et al. 1985. Bananas and Plantain Research and Development, Book Series No 41/1986, Davao, Phililippines. 59-64 p.
- PIURA, L.J. 1994, Introducción a la Metodología de la Investigación Científica, Edit. El amanecer, Managua Nicaragua
- PROYECTO CATIE/INTA-MIP/NORAD-ASDI. 1995. Manejo de plagas y productividad de la tierra en Musáceas : un enfoque ecológico tecnológico. Managua, Nicaragua. s.n.p.
- QUESADA, J.F. et al. 1997. Costa Rica Contemporánea: raíces del estado de la nación. 1. Ed. Proyectos Estados de la Nación, San José, Costa Rica. 297 p.
- RAMOS, O. J.A, 1996, Indicadores de impacto ambiental : plan de mejoramiento ambiental de la cuenca del río Virilla, Costa Rica, Tesis para optar al título de Msc. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1-146 p

- ROBINSON, J.B.; ATKINSON, I.C.; Growing Orgánica Bananas. NSW Agriculture. Melbourne, Australia 15 p.
- RUIZ, B.J., 1993, Comportamiento del mercado nacional e internacional y su impacto en la actividad agrícola de Costa Rica, Tesis para optar al título de Msc en administración de empresas, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, San José, Costa Rica, 1-172 p.
- RUSSO, O. ; HERNANDEZ, C. 1995. The environmental impact of banana production can be diminished by proper treatment of wastes. Journal of Sustainable Agriculture. 5(3) : 5-13 p.
- SALAZAR, R ; CABRERA, J. ; SEGURA, O. ; VARGAS, A. 1994, Comercio y Ambiente : Perspectivas desde la actividad bananera, FUNDACION AMBIO, San José, Costa Rica, 1-77 p
- SALAZAR, R. 1991. Legislación y Ecología en Costa Rica. Libro Libre: Serie jurídica. 1 ed. San José, Costa Rica, 219 p
- SAMPIERI, R.; FERNANDEZ, C.;BAPTISTA, P. 1996. Metodologías de la Investigación. McGraw-Hill. México. 445 p.
- SAPAG, N. ; SAPAG, R., 1996, Preparación y evaluación de proyectos, 3 era. Ed. Edit. Mc Graw Hill, Colombia, 1-399 p.
- SARRATEA, H.C. 1973, Estudio de Costos par el establecimiento de 100 ha. de banano en la zona Atlántica 1973, Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1-57 p.
- SOTO, M. 1992. Bananos : Cultivo y comercialización. San José, Costa Rica. 641 p.
- SUAREZ, SUAREZ, A., 1992, Diccionario de economía y administración, Edit. Mc Graw Hill, España, 1-337p.
- TARTE, R. 1994. Sostenibilidad y producción de banano para la exportación : percepción del futuro en Informe UPEB. 17(98) :6-14 p.
- TECNO AGRO. 1994. Alternativas para mejores precios Banano Orgánico. Quito, Ecuador. 18-19 p.
- ULRIKE, G. 1995. The efficiency of marketing channels for the import of exotic fruits. In Economics, Tubingen, Federal Republic of Germany, Vol 51: 24-60 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, 1995, Seminario Taller : La Universidad Nacional agraria coadyuvando al desarrollo de una agricultura sostenible, Managua, Nicaragua, 6 y 7 de julio, 1-83p.

UPEB, 1988, Consideraciones preliminares sobre el perfeccionamiento de la Comunidad Económica Europea (CEE) para 1992 y posibles efectos sobre el banano, Guatemala, 1-13 p.

UPEB, 1993, Situaciones y perspectivas del comercio mundial de banano (Informe del Director Ejecutivo), San José, 1-39 p.

WORLD BANK ECONOMIC REVIEW. 1993. Theoretical implications of imperfect competition on quota license prices and auctions. Washington D.C. Vol.7 No.1:113-136 p.

WORLD BANK ECONOMIC REVIEW. 1994. The impact of EC-92 on trade in developing countries. Washington D.C. Vol. 9 No.1:121-46 p.

10. Anexos

Anexo 1. Indicadores economicos y bananeros

Costa Rica

Indicadores Socioeconómico

1. Superficie: 51,200 km²
2. Población: 3,367,455 (1996)
3. Población económicamente activa (PEA): 1,283,835 (1996)
4. Pobreza rural: 34%
5. Deuda externa: 4,000 (millones de US\$)
6. Inflación: 13,89% (1996)
7. Balanza Comercial: -(478,4) (1996)
8. PIB: 9,096 (millones de US\$) (1996)
9. PIB per capita: 2,660 (1996)
10. Principales exportaciones: banano 18,4%, café 13,8%, carnes 0,8%, mariscos y agroindustria pesquera 55% (1996)
11. Valor FOB de las exportaciones: 1,915 (millones US\$)

Indicadores bananeros

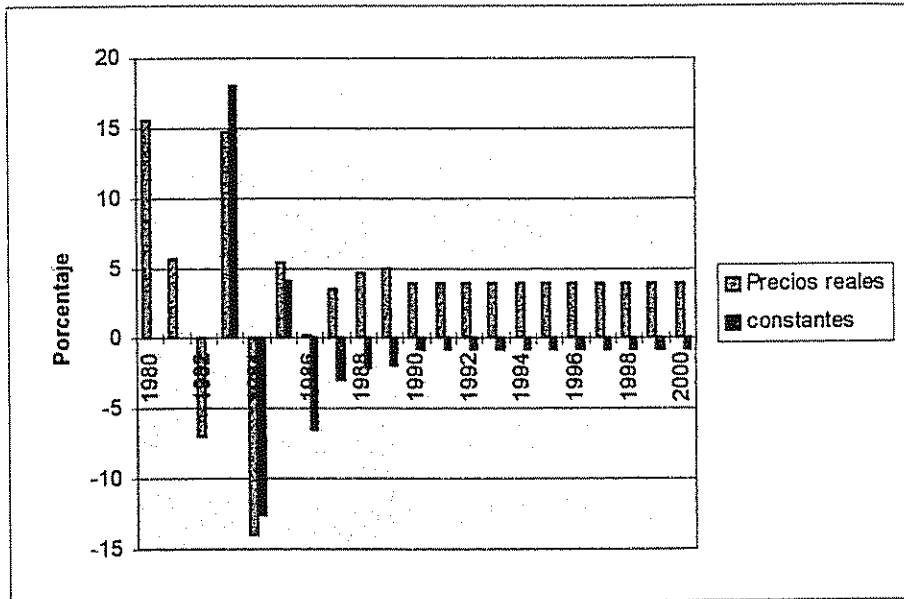
12. Valor de las exportaciones de banano: 573,7 (millones de US\$) (1997)
13. Exportaciones totales/total de las exportaciones: 18,4%
14. Volumen de las exportaciones bananeras: 101,173,266 cajas de 18,14 Kg (1997)
15. Area sembrada: 46,557 ha (1997)
16. Empleos creados: 32,958 (1997)
17. Productividad: 2057 cajas/ha/año (año 1997)
18. Principales mercados: USA (53,2%) CE (47,97%), Asia (0,51%) (1997)

Anexo 2. Información técnica sobre el cultivo del banano (*Musa acuminata*), en Costa Rica

Factores	Variables	Condiciones favorables		
Clima	Altitud	0-300 msnm		
	Temperatura	varia entre 21-29,5 ° C, ZAN de Costa Rica 25 ° C (diaria promedio)		
	Precipitación	ZAN de Costa Rica 2500 mm promedio anual		
	Humedad relativa	ZAN de Costa Rica, 87%, humedad relativa promedio		
	Brillo solar	4 horas de luz diarias (1,500 horas/año)		
	Vientos	menores de 25 Km/hora, tolera hasta 40 Km/hora		
	Requerimientos hídricos	Utilización de drenajes (zona lluviosas), riego ocasional (época seca)		
Suelo	pH	ligeramente ácidos (suelos latosólicos de la ZAN)		
	Textura	varia de franco, franco-arenoso, franco-arcillo-arenoso (+) representativos		
	Clases	varian desde I-III con pendientes de 0-1%		
	Principales problemas	lixiviación, acidificación, desbalance de nutrientes y compactación		
Fertilización requerida		ZONA ESTE	ZONA OESTE	ZONA SUR
	N	350-400	350-400	350-400
	P ₂ O ₅	0-50	50-100	0-50
	K ₂ O	600-700	500-700	500-600
	MgO	0-50	50-200	50-200
	CaO	0	560-1120	0
	S	60-100	60-100	60-100
Planta	Variedades	Subgrupo Cavendish, clones Gran enano, Valery. Se experimentan otros		
	Periodo vegetativo	Desde siembra a primera cosecha, 48 semana aproximadamente		
	Material de propagación	cormos, hijuelos, meristemos		
	distancia de siembra	Tres bolillos (1850 plantas/Ha)		
	Cosecha comercial	Influenciado por uso de paquete tecnológico, factores ambientales y regulaciones de comercialización. Cajas/ha/año (2057) Año 1997.		
Labores Culturales	Culturales	Deshije, resiembra, deshieras, fertilización, drenajes y mantenimiento, embolsado, apuntalamiento, desmane, mantenimiento de cables, cosecha, destronque de cosecha, corte, coleo y colchonado del racimo, inspección de calidad de fruta, desembolsado, desmane, selección, peso, desinfestación y sellado de fruta, pegada y surtido de cajas, empaque de fruta, tapado y paletizado de cajas con frutas.		
	Fitosanitarias	Fumigación fungicidas (25-35 ciclos), herbicidas (0-7 ciclos), insecticidas (0-3), nematocidas (0-3)		
	Drenajes	Primarios, secundarios, terciarios, cunetas y puentes		
	Fertilización	Fundamentalmente química (13 ciclos/año). Orgánica ocasionalmente		
	Ciclos de cosecha	varia desde 40-65 racimos/Ha/semana		
Tecnología de producción y productos obtenidos	Principales insumos	Fungicidas, herbicidas, nematocidas, alambre, plásticos, fertilizante, grapas, cajas de cartón, agua, madera		
	Maquinaria/herramientas	Fábricas de cartón, plásticos y sellos, radios, pegadoras y engrapadoras, palas de machetes, machetes, gubias, calibradores, planta eléctrica, bandas transportadoras, balanzas, tractores, excavadoras, avionetas, bombas de espalda, grúas, camiones, buques, remolcadores, dragas etc		
	Manejo de plagas	Integrado (químico, cultural, biológico y natural) (defoliadores/cicatrizadores de fruta)		
	Manejo de enfermedades	Integrado (químico, cultural) (sigatoka negra, pudrición de corona, virosis, bacteriosis y moko)		
	Manejo de malezas	Integrado (químico, biológico, cultural, natural) (hoja ancha y angosta)		
	Manejo de suelos	Intensivo, mecanizado, drenado y fertilizado		
	Manejo postcosecha	Clasificado, lavado, selección, protección, empaque, paletización y transporte terrestre, fluvial y marítimo, maduración, distribución y venta de la fruta		
		Manejo/producción semilla Proceso de transformación	Selección y protección de cormos y enraizamiento de meristemos Manejo y transformación de residuos (vástago y banano) reciclaje de plásticos	
	Productos obtenidos	Cajas con 18,14 Kg de fruta, residuos orgánicos, plásticos reciclados, hojas de papel orgánico, pure de banano		

Fuente: Augura (1996); Jansen et al (1996), Soto (1992), Herrera y Gómez (1993), CORBANA (1995), EARTH (1996)

Anexo 3



Fuente: BANCO MUNDIAL (1986)

Figura 1. Variación relativa de los precios de mercado de banana (porcentaje anual cambio)

Anexo 4

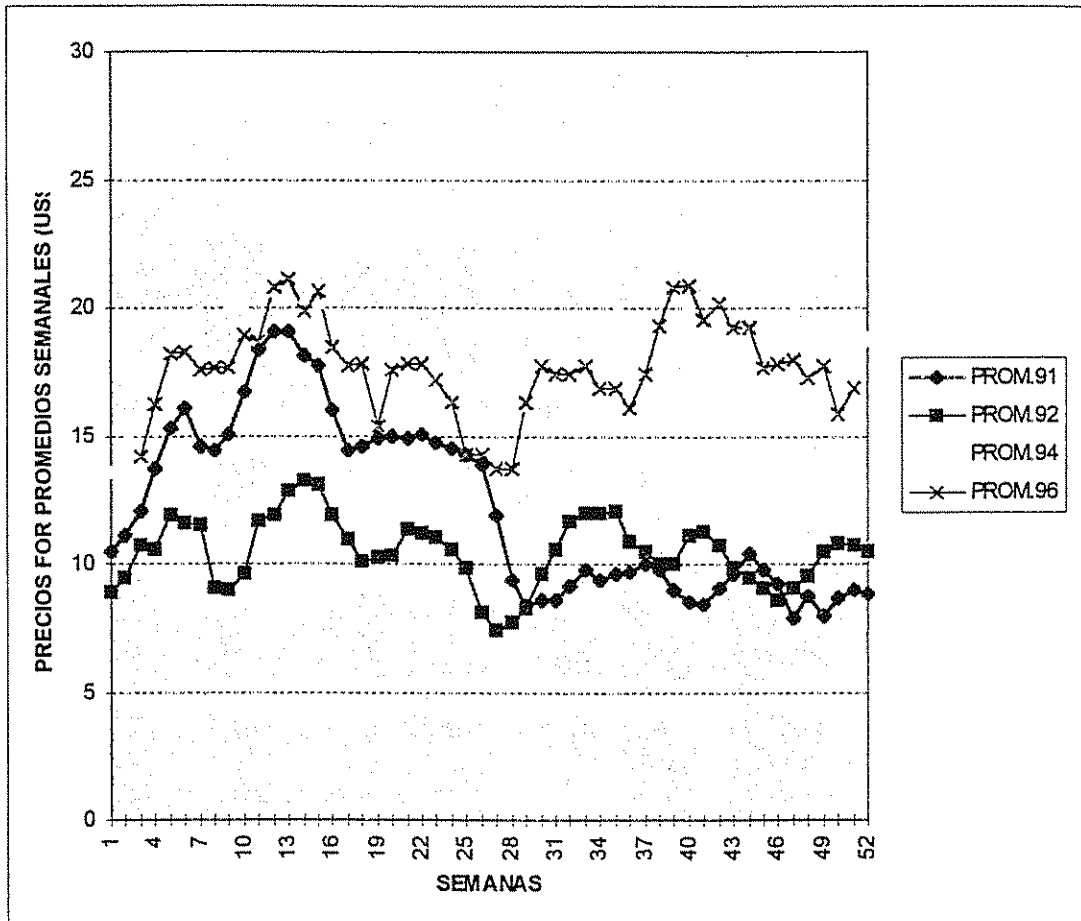


Figura 2. Tendencia de los precios FOB semanales en el puerto de Hamburgo (Alemania Federal) por caja de banano de 18,14 Kg. importado de Costa Rica, años 1991, 92, 94 y 1996

Anexo 5

Interpretación del comportamiento de indicadores de la economía mundial de banana (1982-1997)

Años	Indicadores	
	Oferta/Precio	Demanda
1982	<p>El precio promedio de los precios de importación fueron ligeramente altos</p> <p>Gastos de producción y distribución resultaron afectados por la revalorización del dólar</p> <p>En Costa Rica, hubieron interrupciones del trabajo que perturbaron las exportaciones que disminuyeron moderadamente</p> <p>El aumento de las importaciones de los principales mercados se vio compensado por los envíos realizados a Europa Oriental, URSS, cercano Oriente y América del Sur</p> <p>Sobreoferta</p>	<p>Escasa, descenso del 2,5% en el mercado mundial</p>
1983	<p>Disminuyeron las producciones de banano para exportación</p> <p>Condiciones climáticas desfavorables</p> <p>Disminuyeron las ofertas hasta noviembre de 1983</p> <p>La escasez de la oferta influyó considerablemente en los precios, que subieron en los meses de verano</p>	<p>Las importaciones de Europa Occ Como Francia y la RFA fueron inferiores en un 14% a las del año anterior</p>
1984	<p>Aumento el comercio mundial en un 9% lo que representó un 6,8 millones de toneladas último trimestre del año disminuyeron los precios por sobreoferta</p> <p>Aumentaron los ingresos totales de exportación del banano en \$ corrientes, en un 5%</p> <p>Precios medios de importación fueron superiores en un 30% en Francia, 15% en la RFA</p>	<p>En la RFA las importaciones aumentaron en un 7% lo que trajo una disminución de los precios debido a sobreoferta</p>
1985	<p>Aumento del 4% en el comercio mundial</p> <p>Las exportaciones fueron de 7 millones de toneladas</p> <p>Las exportaciones de Costa Rica disminuyeron en</p>	<p>Aumento de la demanda</p>

	<p>un 2% debido al abandono de la United Brands y su división Golfito en la Costa Pacifica.</p> <p>Precios medios de importación y los ingresos de exportación fueron superiores a los del año anterior</p> <p>Aumento de la oferta</p>	
1986	<p>Aumentó el comercio mundial a 7,4 millones de toneladas, es decir un 5% más que en 1985.</p> <p>Las exportaciones de la UPEB disminuyeron en un 1,2% en comparación al año anterior</p> <p>Las empresas comercializadoras integradas verticalmente obtuvieron buenos precios de compra</p> <p>Los precios de importación en \$, aumentaron en un 32% en Francia, 28% en Italia, 22% en RFA y 13% en Japón</p> <p>Los ingresos aumentaron, debido al mayor volumen de las exportaciones y los precios más altos</p>	<p>Las importaciones en la CEE aumentaron en un 6% debido al incremento de los envíos a la RFA y a Francia en un 8 y 7% respectivamente</p>
1987	<p>El comercio mundial de banano alcanzó un volumen de 7,5 millones de toneladas.</p> <p>Las exportaciones de la UPEB aumentaron en un 7,4% a una cifra récord de 3,8 millones de toneladas.</p> <p>Costa Rica aumentó en un 7% sus envíos.</p> <p>Precios de importación fueron superiores en 1% en Francia, 9% en RFA, siendo los precios más altos en abril.</p>	<p>Aumentó la demanda en la mayor parte de los países importadores</p>
1988	<p>Aumentó el comercio mundial alcanzando un volumen de 7,9 millones</p> <p>Los volúmenes de venta a Europa Occ. Crecieron un 6%.</p> <p>Los países de la UPEB, aumentaron las exportaciones en 1% ya que el aumento de las exportaciones de Costa Rica (9%) compensó los descensos en la mayor parte de los otros grandes abastecedores</p> <p>Disminución de los precios</p>	<p>Disminución de los precios estimulo el consumo en los países importadores</p> <p>En la CEE la importación aumentó un 5% debido al crecimiento de las compras por parte de la RFA, Reino Unido, Italia (un 10,8 y 5% respectivamente)</p> <p>El crecimiento en los demás países de la CEE fue más moderada, y en Bélgica e Irlanda las importaciones disminuyeron</p>
1989	<p>Las importaciones mundiales fueron de 8,1 millones de toneladas un 5,5% más que en 1988</p> <p>Casi el 60% de las importaciones tuvieron como destino Europa Occ</p> <p>La CE importó más que USA, convirtiéndose en el mayor mercado de compra</p> <p>La UPEB exportaron un 6% más que en 1988</p>	<p>Alemania e Inglaterra aumentaron sus importaciones en un 12%</p> <p>Las importaciones hechas por España e Italia aumentaron 6 y 5% respectivamente.</p> <p>Las razones de este aumento del mercado Europeo fueron:</p> <p>1. preferencia cada vez mayor del</p>

1990	<p>Los precios se mantuvieron cercanos al nivel de 1988 Las exportaciones aumentaron en un 4%</p> <p>Las exportaciones mundiales aumentaron un 11% alcanzando 9 millones de toneladas La UPEB aumentó sus exportaciones en 8% cifrándose en un 4,4% de toneladas El ingreso mundial aumento a 2,690 millones de \$ con un aumento del 11% con respecto a 1989 Las importaciones de abastecedores del área \$, disminuyeron a 90,000 ton con un descenso de 37,000 ton mientras que el contingente mínimo para importaciones de estos aumentó moderadamente en 3,500 ton alcanzando las 33,560 ton</p>	<p>consumidor por alimentos naturales de fácil consumo 2 disminución del precio de banano en comparación con otras frutas 3. comercialización más eficaz por parte de los importadores y comerciantes</p> <p>Aumento de las importaciones de 516,000 toneladas (6%) correspondió al mercado de Europa Occ con un incremento de 375,000 toneladas</p> <p>Alemania aumento sus importaciones en 24% llegando a un total de 1,117,000 toneladas. Esto se debió al rápido crecimiento de la demanda y al mayor mercado creado por la reunificación</p>
1991	<p>Las importaciones de la CEE crecieron el 6% Los precios de importación fluctuaron, debido a la variación estacional de demanda</p>	<p>Aumentó la demanda de los consumidores en la CEE Los envíos a Alemania crecieron el 17% Esto se debió a: 1. Programas eficientes de promoción 2. Efectos de la unificación 3. En Europa Oriental y en el caso de Hungría las importaciones habian seguido disminuyendo, debido a la escasez de divisas</p>
1992	<p>Las exportaciones mundiales de banano se mantuvieron en más de 10 millones de ton, pero fueron un 2% inferior al año anterior La UPEB incrementó sus exportaciones en un 1% y su participación en el mercado hasta casi un 50%</p>	<p>El incremento de 55,000 ton representó más del 40% de las importaciones adicionales realizadas por la CEE Los consumidores se beneficiaron de unos precios más bajos Mientras que en Europa Oriental Bulgaria y Hungría indican un considerable aumento de las importaciones</p>
1993	<p>Las exportaciones mundiales de banano aumentaron un 3% alcanzando los 10,7 millones de ton debido en parte al crecimiento del 40% en los envíos de Filipina a Japón, Hong Kong y países del cercano oriente</p>	<p>En al CEE el volumen de importación descendió a 3,4 millones de ton, 8% menos que en 1992, debido a: 1 Limitación de las importaciones de</p>

1994	<p>Las importaciones alcanzaron un máximo de 10,1 millones de ton, un aumento de 2% con respecto a 1992</p> <p>Las importaciones aumentaron debido a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abundancia de suministros en los países productores 2. Descenso de los precios internacionales 3. Creciente demanda de consumo, sobre todo en los países en desarrollo <p>La UPEB aumentó sus exportaciones de forma marginal, sus envíos representaron el 50% del total mundial</p>	<p>banano de países de la zona dólar</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. En Alemania las importaciones fueron un 20% inferior a la de 1992, en Italia disminuyeron un 17,5 % <p>Ligeros descensos en el Reino Unido</p> <p>Francia y España registraron un crecimiento del mercado</p> <p>Las importaciones del resto de Europa Occ disminuyeron un 4,6% debido sobre todo a la contracción de la adquisición de Austria y Suecia</p> <p>El consumo de banano en Alemania disminuyó considerablemente, debido al régimen de importación del banano de la CE, establecido en 1993</p>
1995	<p>Los precios del banano se mostraron desiguales en los principales mercados consumidores. En la CEE , disminuyeron alrededor del 16%</p> <p>Tormentas y huracanes dañaron las cosechas de banano en la región del Caribe, si bien los conflictos laborales surgidos en algunos países exportadores de América Latina tuvieron repercusiones negativas</p>	
1996-1997	<p>Pérdidas provocadas por las malas condiciones en América Central y el Ecuador contribuyeron al fortalecimiento de los precios en los mercados</p> <p>Los precios del banano evolucionaron de manera diferente en los distintos mercados</p> <p>Los precios de importación en Francia y Alemania fueron un 18 y 6 % más bajos.</p>	<p>Las importaciones de banano en la CE estuvieron limitadas por la imposición de un contingente de 3,305,440 ton para 1996</p>

Fuente: Adaptado de FAO compendios estadísticos (1982-1997)

Anexo 6.

Diseño de encuesta a productores independientes

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE) ENCUESTA PARA PRODUCTORES

La presente encuesta constituye parte del trabajo de tesis del Sr. Angel Murillo S., estudiante del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la misma pretende establecer cuales han sido los efectos a nivel de finca producidos por la implementación de la cuota bananera en la Unión Europea (UE). Para determinar estos efectos negativos se requiere información de tipo técnica-económica. SE GARANTIZA TOTAL DISCRECIÓN CON LOS DATOS SUMINISTRADOS POR LOS ENCUESTADOS. ¡MUCHAS GRACIAS !

A. INFORMACION GENERAL

1. Nombre de la empresa: _____
2. Ubicación de la finca : Distrito _____ Cantón _____
3. Años dedicados a la producción de banano : _____ inicio _____
4. Area sembrada (en promedio) : de 1970 a 1975 _____ ha. de 1975 a 1980 _____
1980 a 1985 _____ ha. 1985 a 1990 _____ ha. 1990 a 1995 _____ ha.
Actualmente _____ ha.
5. Producción promedio/ ha/año en cajas de 18,14 Kg. desde :
1970 a 1975 _____ 1975 a 1980 _____ 1980 a 1985 _____ 1985 a 1990 _____
1990 a 1995 _____ Actualmente _____
6. Número de empleados que dependen directamente de la empresa _____

B. MANEJO AGRONÓMICO

7. Drenajes :
Tipos de drenajes utilizados _____
Cantidad construida de drenajes en m³ (Total) :
Drenajes primarios _____ m³ Drenajes secundarios _____ m³ D. Terciarios _____ m³
Costo de construcción de cada uno en (\$)/m³ _____
Costo de mantenimiento \$/m³/año _____
8. Clon (es) utilizado (s) _____
Material de siembra utilizado _____
Sistema espacial de siembra _____
Plantas por ha _____
Costo unitario de la semilla (\$) _____
Ha./hombres utilizada para la siembra _____
Costo promedio/ha/año de mano de obra utilizada para la siembra (\$) _____
9. El problema por incidencia de malezas es :
Leve _____ Moderado _____ Severo _____
Tipo de malezas predominantes _____

Si utiliza herbicidas, especifique cuales y qué tipo de maleza ontrola _____
Cantidad promedio de i. a utilizado por ha./año _____
Número promedio de aplicaciones por año (en los últimos 5 años) _____
Costo del producto (s) utilizado (s) _____
Ha./hombres utilizada para la aplicación _____
Costo promedio/ha/año de mano de obra utilizada (\$) _____

10. El problema por incidencia de sigatoka negra es :
Leve _____ moderada _____ severa _____
Tipos de fungicidas utilizados (más importante) _____
Cantidad promedio de i. a utilizado por ha/año _____
Número promedio de aplicaciones por año (en los últimos 5 años) _____
Número promedio de racimos perdidos por sigatoka por ha/año _____
Costo del producto (s) utilizado(s) _____
Costo promedio/ha/año de una aplicación con avioneta _____

11. El problema por incidencia de nemátodos es :
Leve _____ moderada _____ severa _____
Cantidad promedio de i. a utilizado por ha/año _____
Número promedio de aplicaciones por año (en los últimos 5 años) _____
Costo del producto (s) utilizado(s) _____
Ha./hombres utilizados para la aplicación _____
Costo promedio/ha/año de mano de obra utilizada (\$) _____

12. El problema por incidencia del picudo negro es :
Leve _____ moderada _____ severa _____
Cantidad promedio de i. a de nematicida utilizado por ha/año _____
Número promedio de aplicaciones por año (en los últimos 5 años) _____
Costo del producto (s) tilizado(s) _____
Ha./hombres utilizados para la aplicación _____
Costo promedio /ha/año de mano de obra utilizada (\$) _____

13. Manejo de fertilizante
Tipo de fertilizante utilizado : 12-24-12 _____ 18-46-0 _____ otra formula _____
Número promedio de aplicaciones ha/año _____
Dosis utilizada qq/ha) _____
Total en Kg/ha/año de :
N _____ P₂O₅ _____ K₂O _____ CaO _____
MgO _____ S _____ Otros _____
Utiliza M O Si _____ No _____
Costo de fertilizante utilizado _____
Ha./hombres utilizados/ha/ciclo de plicación _____
Costo promedio/ha/año de la mano de obra utilizada _____

14. Mano de obra utilizada en mantenimiento y cosecha

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOT	COSTO/HA
Deshoje					
Deshije					
Emboise de fruta por ciclo semanal					
Apuntalamiento reapuntalamient					
<u>Gastos de cosecha</u>					
<u>Gastos de transporte y empaque</u>					
<u>Gastos de administración</u>					
Total General					

14. Productividad (promedio de los últimos 5 años)

Plantas productivas por ha. _____
 Número de racimos totales producidos/ha/año _____
 Número de cajas/ha/año exportadas _____
 Número de embolses por semana/ha _____
 Porcentaje de desperdicio en : cosecha _____ empaque _____
 Número estimado de cajas pérdidas/ha/año _____

15. A quien vende la producción : _____

16. Precio de venta a : Comercializadora _____ Mercado Local _____
 Otros sitios _____

17 Precio de venta en el tiempo :
 1970-1975 _____ 1975-1980 _____ 1980-1985 _____ 1985-1990 _____
 1990-1995 _____

18. ¿Especifique el riesgo de mayor magnitud en la producción de banano y, enumérelas en orden de importancia, 1,2, 3.. ?

Control de enfermedades _____ La producción _____ ambiental _____
 Precio de comercialización _____ Política bananera _____ Otros _____

19 Si la comercialización es el problema, cuales de los siguientes factores afectan a su empresa :

Precio de venta _____ Compra del producto _____ Especificaciones de calidad _____
 Colocación en el mercado internacional _____ Cuotas de exportación _____

20. La actual cuota bananera impuesta por la UE lo ha afectado Si _____ No _____

21. ¿Cómo lo ha afectado ? _____

22. Porque cultivo (s) ha tenido que sustituir el cultivo de banano en su finca :

Anexo 7.

Análisis de la variable rendimiento/finca

The SAS System
Univariate Procedure

Variable=PRODUC

Moments

N	98	Sum Wgts	98
Mean	1871.286	Sum	183386
Std Dev	763.6342	Variance	583137.2
Skewness	-0.08462	Kurtosis	-0.32112
USS	3.9973E8	CSS	56564308
CV	40.808	Std Mean	77.1387
T:Mean=0	24.25871	Pr>|T|	0.0001
Num ^= 0	98	Num > 0	98
M(Sign)	49	Pr>=|M|	0.0001
Sgn Rank	2425.5	Pr>=|S|	0.0001
W:Normal	0.980235	Pr<W	0.5453

Quantiles (Def=5)

100% Max	3826	99%	3826
75% Q3	2375	95%	3105
50% Med	1919	90%	2909
25% Q1	1338	10%	755
0% Min	180	5%	662
		1%	180
Range	3646		
Q3-Q1	1037		
Mode	180		

Extremes

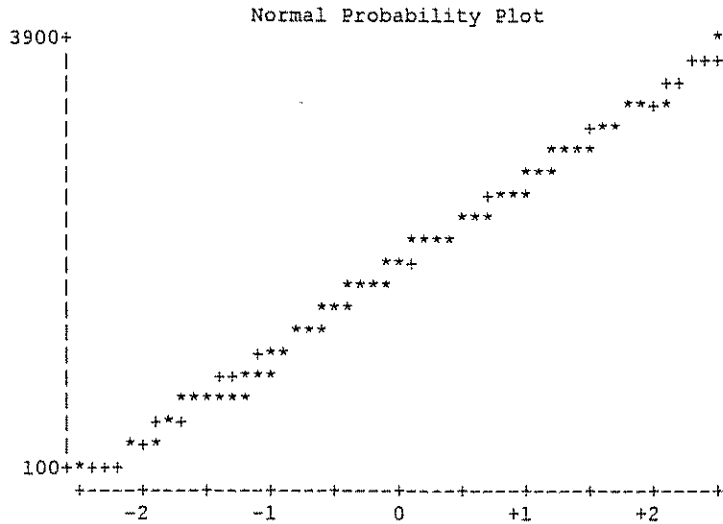
Lowest	Obs	Highest	Obs
180 (	96)	3105 (	5)
209 (	23)	3236 (	18)
252 (	50)	3269 (	31)
538 (	88)	3377 (	21)
662 (	92)	3826 (	12)

The SAS System
Univariate Procedure

Variable=PRODUC

Stem	Leaf	#	Boxplot
38	3	1	|
36			|
34			|
32	478	3	|
30	30	2	|
28	61267	5	|
26	4758	4	|
24	00124789	8	|
22	0277145688	10	+-----+
20	03447899067888	14	|
18	0246777	7	*-----*
16	22122467888	11	|
14	145506	6	|
12	04224449	8	+-----+
10	4358	4	|
8	6677	4	|
6	6781569	7	|
4	4	1	|
2	15	2	|
0	8	1	|

-----+-----+-----+-----+
Multiply Stem. Leaf by 10**+2



The SAS System

PRODUC	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
< 300	3	3.1	3	3.1
300-600	1	1.0	4	4.1
300-900	11	11.2	15	15.3
900-1200	4	4.1	19	19.4
1200-1500	13	13.3	32	32.7
1500-1800	13	13.3	45	45.9
1800-2100	15	15.3	60	61.2
2100-2400	16	16.3	76	77.6
2400-2700	9	9.2	85	86.7
2700-3000	7	7.1	92	93.9
> 3000	6	6.1	98	100.0

Anexo 8.

Validación de datos primarios a partir de datos secundarios para las variables productividad, área y volumen de exportación

The SAS System

OBS	FINC	PENCUEST	PANUARIO	AENCUEST	AANUARIO
1	1	2424	2348	116.28	102
2	2	2300	2541	170.00	300
3	3	2300	2266	165.00	148
4	4	2900	2962	159.00	159
5	5	2350	2375	544.00	645
6	6	2473	2341	350.00	350
7	7	2493	2379	273.00	540
8	8	2573	3105	142.00	164
9	9	2750	2967	285.00	235
10	10	1750	1443	452.00	452
11	11	2720	2361	270.00	269

The SAS System

Model: MODEL1

Dependent Variable: PRODUCTIVIDAD ENCUESTA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	660200.91831	660200.91831	22.191	0.0011
Error	9	267755.80897	29750.64544		
C Total	10	927956.72727			
Root MSE		172.48375	R-square	0.7115	
Dep Mean		2457.54545	Adj R-sq	0.6794	
C.V.		7.01854			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1061.354379	300.91223863	3.527	0.0064
PANUARIO	1	0.566971	0.12035683	4.711	0.0011

The SAS System

Model: MODEL2

Dependent Variable: PRODUCTIVIDAD ANUARIO

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1461178.6553	1461178.6553	22.191	0.0011
Error	9	592606.07196	65845.11911		
C Total	10	2053784.7273			
Root MSE		256.60304	R-square	0.7115	
Dep Mean		2462.54545	Adj R-sq	0.6794	
C.V.		10.42024			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-621.276931	659.19150126	-0.942	0.3706
PENCUEST	1	1.254838	0.26637774	4.711	0.0011

The SAS System

Model: MODEL3

Dependent Variable: AREA ENCUESTA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	137431.53941	137431.53941	24.450	0.0008
Error	9	50588.53186	5620.94798		
C Total	10	188020.07127			
Root MSE		74.97298	R-square	0.7309	
Dep Mean		266.02545	Adj R-sq	0.7010	
C.V.		28.18263			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	61.652578	47.10962765	1.309	0.2231
AANUARIO	1	0.668282	0.13515171	4.945	0.0008

The SAS System

Model: MODEL4

Dependent Variable: AREA ANUARIO

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	224930.68159	224930.68159	24.450	0.0008
Error	9	82796.95477	9199.66164		
C Total	10	307727.63636			
Root MSE	95.91487	R-square	0.7309		
Dep Mean	305.81818	Adj R-sq	0.7010		
C.V.	31.36336				

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	14.850042	65.56695966	0.226	0.8259
AENCUEST	1	1.093761	0.22119934	4.945	0.0008

The SAS System

OBS	FINC	X1	X2
1	1	273025	239362
2	2	391000	431527
3	3	379500	335972
4	4	461100	472057
5	5	1278400	1180385
6	6	865550	820345
7	7	680589	1284716
8	8	365366	508539
9	9	783750	697333
10	10	791000	652861
11	11	734400	635718

The SAS System

Model: MODEL1

Dependent Variable: X1 (EXPORTACION ENCUESTA)

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	543550933530	543550933530	14.357	0.0043
Error	9	340741340936	37860148993		
C Total	10	884292274466			
Root MSE	194576.84598	R-square	0.6147		
Dep Mean	636698.18182	Adj R-sq	0.5719		
C.V.	30.56030				

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	168814	136711.52624	1.235	0.2482
X2	1	0.709031	0.18712697	3.789	0.0043

The SAS System

Model: MODEL2

Dependent Variable: X2 (EXPORTACION ANUARIO)

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	664590247746	664590247746	14.357	0.0043
Error	9	416618495564	46290943952		
C Total	10	1.0812087E12			
Root MSE	215153.30337	R-square	0.6147		
Dep Mean	659892.27273	Adj R-sq	0.5719		
C.V.	32.60431				

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	107926	159465.81087	0.677	0.5156
X1	1	0.866920	0.22879688	3.789	0.0043

Anexo 9. Efecto de las Políticas Comerciales

Houck (1986), se refiere claramente a las tarifas (barrera arancelaria) y cuotas (barreras no-arancelarias), con las subsecuentes consecuencias para el productor y el consumidor. Se presentan dos escenarios: 1) Efecto de implementar una tarifa determinada 2) Efecto de implementar una cuota. Tal como se ilustra en la Figura 1.

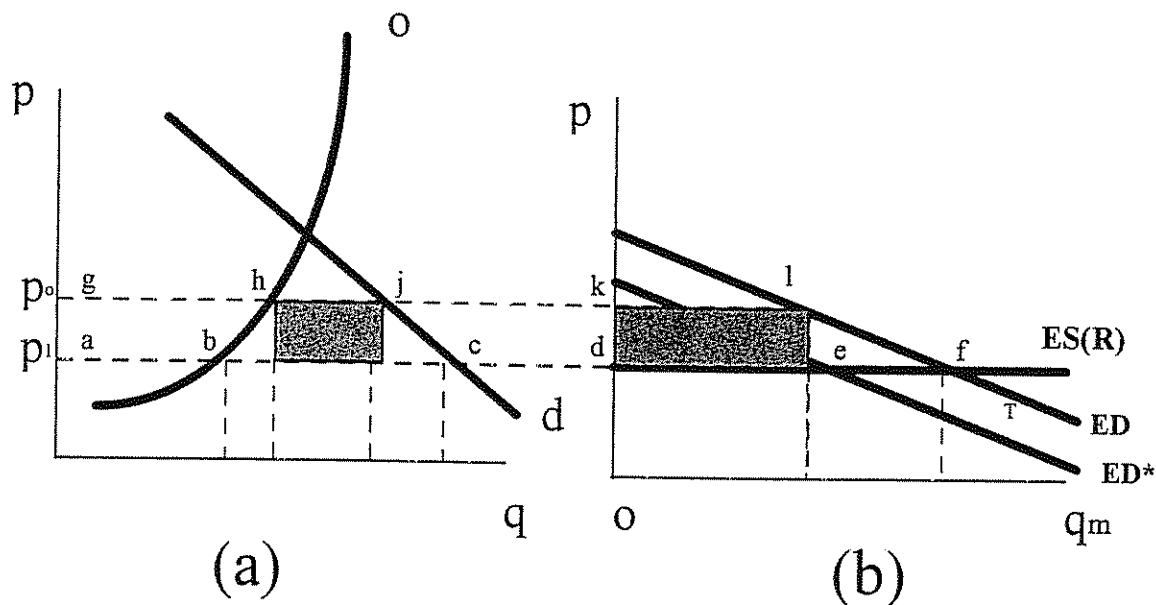


Figura 3: Fijación de una tarifa aplicada por un país (a) (europeo), sobre las importaciones de un producto q , de un país pequeño (b).

Donde:

- (a) Refleja el mercado domestico (País a)
- (b) Mercado internacional para el país pequeño
- ES(R) Función de oferta de la pequeña nación
- ED Función de la demanda
- ED* Restricción a la importación del producto q , del país pequeño
- T Tarifa aplicada
- P_0 Precio sin aplicar tarifa
- P_1 Precio afectado por aplicación de tarifas en el mercado domestico

Tomando como base la Figura 3; las consecuencias de dicha medida pueden resumirse de la siguiente manera:

1. reducción del volumen de importación desde df a de ; con el correspondiente decrecimiento del valor total de importación del precio mundial
2. incremento de la producción doméstica (País A) desde ab a gh (proteccionismos a países de ultramar de la UE)
3. incremento del precio interno (País A) desde p_1 a p_0 , donde los exportadores reciben menos ganancias y los vendedores domésticos en el país a ganan más.

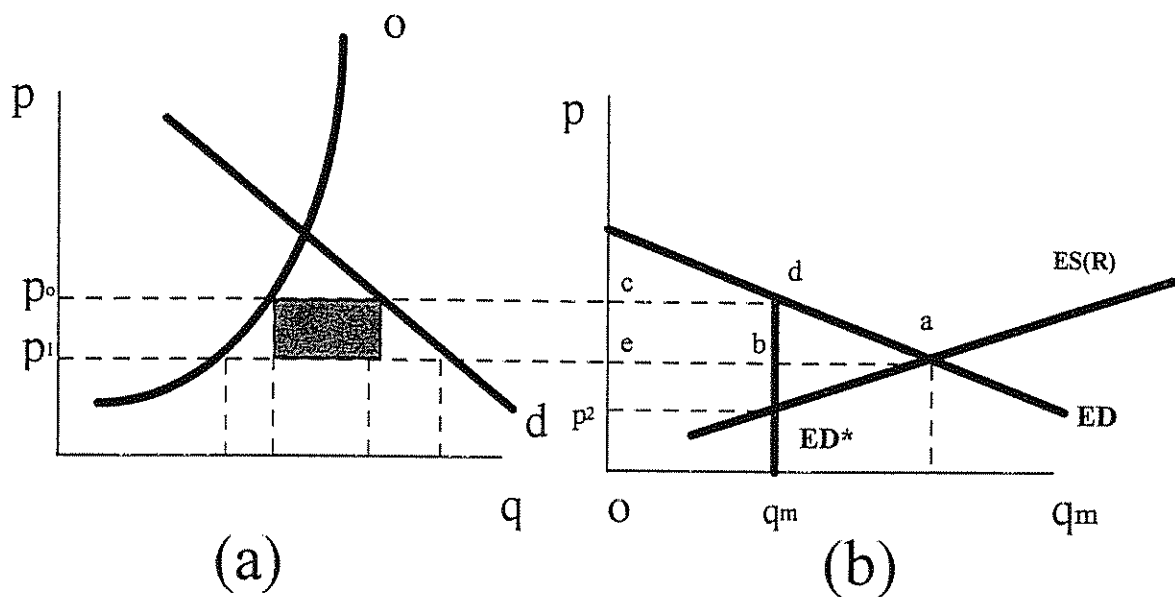


Figura 4: Efecto económico de una cuota de importación

En el caso de la imposición de una cuota las consecuencias son muy parecidas a la de una tarifa; hay una importación de la cantidad q_m a un precio internacional d ; el precio interno se mueve de p_1 a p_0 y el precio internacional del producto disminuye hasta p_2 y las importaciones disminuyen; la producción doméstica aumenta y el uso doméstico disminuye.

Para observar el efecto económico de una política de protección comercial en un contexto de equilibrio parcial es necesario estudiar los efectos directos sobre los precios, producción, comercialización y consumo, identificando los grupos dentro de una sociedad que son beneficiados y cuales son no-beneficiados por esta intervención.

La Figura 3, indica que al incrementar el precio doméstico de los bienes producidos localmente e importados, las tarifas y cuotas castigan al consumidor. Las tarifas incrementan el precio interno, dando como resultado, una disminución de las importaciones. Las cuotas reducen las importaciones directamente y causan limitaciones en el mercado doméstico, causando un incremento de los precios internos (Houck, 1986). Las pérdidas sostenidas por los consumidores son parcialmente compensadas por las ganancias de los dueños de los medios de producción quienes obtienen mayores ganancias, protegen sus precios y expanden su producción. Además las ganancias van al fondo del tesoro gubernamental como tarifas o como ganancias de la asignación de las escasas cuotas de importación.

En total estos recurso de ganancias no compensan la pérdida de los consumidores. Parte de esta pérdida social neta es una pérdida de eficiencia, porque es necesario ajustar el consumo causado por el incremento en los precios incompensados de los insumos protegidos (Houck, 1986). Es posible que una nación importadora pueda compensar parte o toda de esta pérdida social neta explotando su poder en el mercado internacional. Manejado hacia bajo los precios mundiales con una tarifa, la pérdida domestica neta social pueden ser compensada por las ganancias atribuibles a las tarifas por un decrecimiento en los precios mundiales (Houck, 1986).

Anexo 10.

Efecto de las variables ctinsha y ctmoaha/ha/año sobre los ingresos totales/ha/año

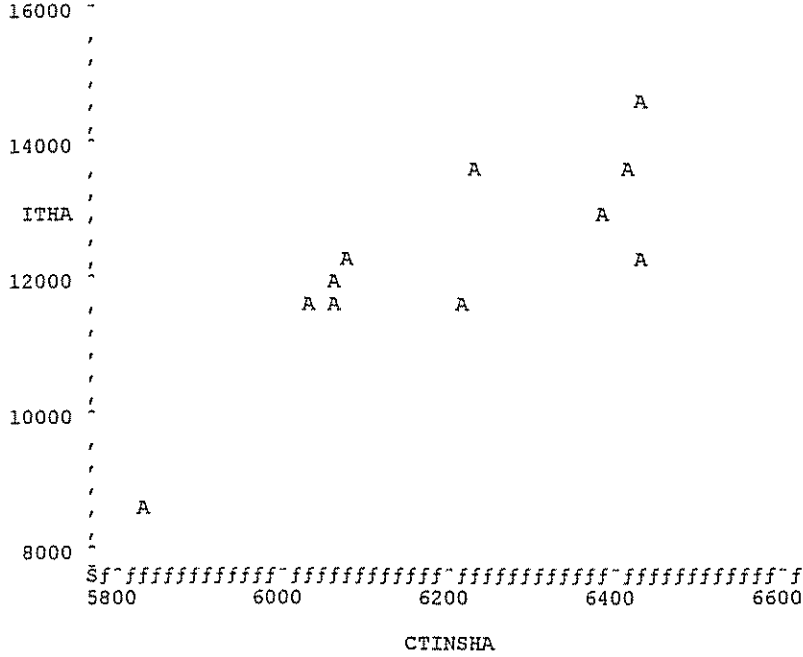
The SAS System

OBS	FINCA	CTINSHA	CTMOHA	ITHA	LCTINSHA	LCTMOHA
1	1	6058.16	4672.58	12149.60	8.70916	8.44947
2	2	6209.35	4839.29	11500.00	8.73381	8.48452
3	3	6058.66	4647.42	11500.00	8.70924	8.44407
4	4	6427.26	5011.00	14500.00	8.76830	8.51939
5	5	6027.86	4712.66	11750.00	8.70415	8.45801
6	6	6069.56	4591.66	12365.00	8.71104	8.43200
7	7	6428.86	5262.89	12374.35	8.76855	8.56844
8	8	6382.66	4798.24	12865.00	8.76134	8.47600
9	9	6412.01	5178.74	13750.00	8.76593	8.55232
10	10	5833.86	4377.67	8750.00	8.67143	8.38427
11	11	6227.61	4797.86	13600.00	8.73675	8.47593

OBS	LITHA	CTINSHA2	CTMOHA2	CTINSMO
1	9.40505	36701302.59	21833003.86	28307237.25
2	9.35010	38556027.42	23418727.70	30048845.36
3	9.35010	36707361.00	21598512.66	28157137.66
4	9.58190	41309671.11	25110121.00	32206999.86
5	9.37161	36335096.18	22209164.28	28407254.71
6	9.42263	36839558.59	21083341.56	27869355.87
7	9.42338	41330240.90	27698011.15	33834383.01
8	9.46227	40738348.68	23023107.10	30625534.52
9	9.52879	41113872.24	26819347.99	33206132.67
10	9.07681	34033922.50	19163994.63	25538713.91
11	9.51783	38783126.31	23019460.58	29879200.91

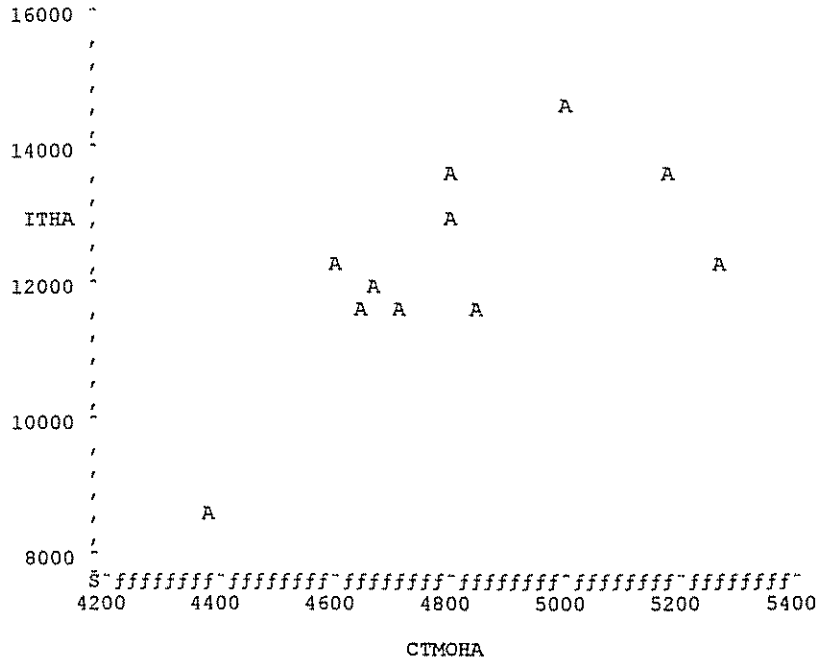
The SAS System

Plot of ITHA*CTINSHA. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.



The SAS System

Plot of ITHA*CTMOHA. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.



The SAS System

Model: MODEL1
 Dependent Variable: ITHA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	15509964.558	7754982.279	8.104	0.0119
Error	8	7655639.3789	956954.92236		
C Total	10	23165603.937			
Root MSE		978.24073	R-square	0.6695	
Dep Mean		12282.17727	Adj R-sq	0.5869	
C.V.		7.96472			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-29689	11710.604961	-2.535	0.0350
CTINSHA	1	8.052437	3.61512088	2.227	0.0565
CTMOHA	1	-1.644380	2.80177923	-0.587	0.5735

The SAS System

Model: MODEL2
 Dependent Variable: ITHA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	5	19307948.347	3861589.6695	5.005	0.0509
Error	5	3857655.5894	771531.11787		
C Total	10	23165603.937			
Root MSE		878.36844	R-square	0.8335	
Dep Mean		12282.17727	Adj R-sq	0.6669	
C.V.		7.15157			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-412676	472212.60290	-0.874	0.4221
CTINSHA	1	193.661299	246.23952595	0.786	0.4672
CTINSHA2	1	-0.038737	0.03532405	-1.097	0.3228
CTMOHA	1	-82.287656	156.79516592	-0.525	0.6221
CTMOHA2	1	-0.030960	0.02246355	-1.378	0.2266
CTINSMO	1	0.061235	0.05267139	1.163	0.2975

The SAS System

Model: MODEL3
 Dependent Variable: LITHA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.11786	0.05893	7.838	0.0130
Error	8	0.06015	0.00752		
C Total	10	0.17801			
Root MSE		0.08671	R-square	0.6621	
Dep Mean		9.40822	Adj R-sq	0.5776	
C.V.		0.92166			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-21.987243	9.29369762	-2.366	0.0455
LCTINSHA	1	4.114324	2.03284495	2.024	0.0776
LCTMOHA	1	-0.533955	1.23514039	-0.432	0.6769

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step 1 Variable CTINSHA Entered R-square = 0.65529626 C(p) = 1.34445816

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	15180333.625817	15180333.625817	17.11	0.0025
Error	9	7985270.3110014	887252.25677793		
Total	10	23165603.936818			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	-25705.33581978	9188.21873956	6944340.7856649	7.83	0.0208
CTINSHA	6.13278684	1.48265726	15180333.625817	17.11	0.0025

Bounds on condition number: 1, 1

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
 No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	CTINSHA		1	0.6553	0.6553	1.3445	17.1094	0.0025

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step 1 Variable CTINSHA Entered R-square = 0.65529626 C(p) = 3.34990051

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	15180333.625817	15180333.625817	17.11	0.0025
Error	9	7985270.3110014	887252.25677793		
Total	10	23165603.936818			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	-25705.33581978	9188.21873956	6944340.7856649	7.83	0.0208
CTINSHA	6.13278684	1.48265726	15180333.625817	17.11	0.0025

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable CTINSHA2 Entered R-square = 0.76073928 C(p) = 2.18392169

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	17622984.806088	8811492.4030442	12.72	0.0033
Error	8	5542619.1307295	692827.39134119		
Total	10	23165603.936818			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	-555545.7194990	282297.19347794	2683190.6985293	3.87	0.0846
CTINSHA	177.91403625	91.49599530	2619638.1275375	3.78	0.0877
CTINSHA2	-0.01390990	0.00740808	2442651.1802718	3.53	0.0973

Bounds on condition number: 4876.91, 19507.64

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	CTINSHA		1	0.6553	0.6553	3.3499	17.1094	0.0025
2	CTINSHA2		2	0.1054	0.7607	2.1839	3.5256	0.0973

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable LITHA

Step 1 Variable LCTINSHA Entered R-square = 0.65420503 C(p) = 1.18688619

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	0.11645820	0.11645820	17.03	0.0026
Error	9	0.06155664	0.00683963		
Total	10	0.17801484			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	-19.53014259	7.01306574	0.05304291	7.76	0.0212
LCTINSHA	3.31448346	0.80324310	0.11645820	17.03	0.0026

Bounds on condition number: 1, 1

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable LITHA

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	LCTINSHA		1	0.6542	0.6542	1.1869	17.0270	0.0026

The SAS System

Model: MODEL7

Dependent Variable: ITHA

Analysis of Variance

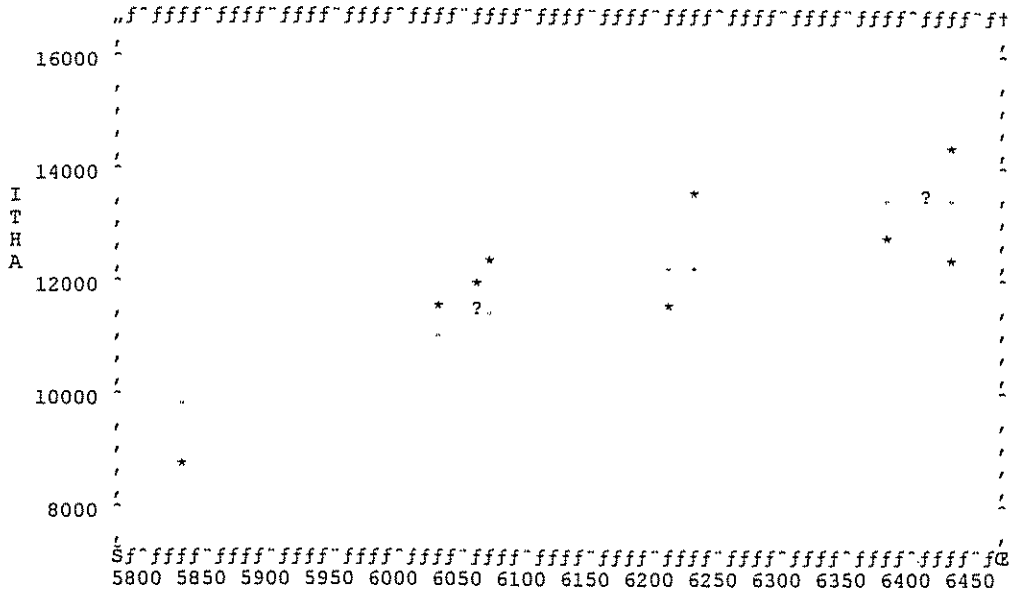
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	15180333.626	15180333.626	17.109	0.0025
Error	9	7985270.311	887252.25678		
C Total	10	23165603.937			

Root MSE	941.94069	R-square	0.6553
Dep Mean	12282.17727	Adj R-sq	0.6170
C.V.	7.66917		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-25705	9188.2187396	-2.798	0.0208
CTINSHA	1	6.132787	1.48265726	4.136	0.0025

The SAS System



CTINSHA

The SAS System

Model: MODEL8
 Dependent Variable: LITHA

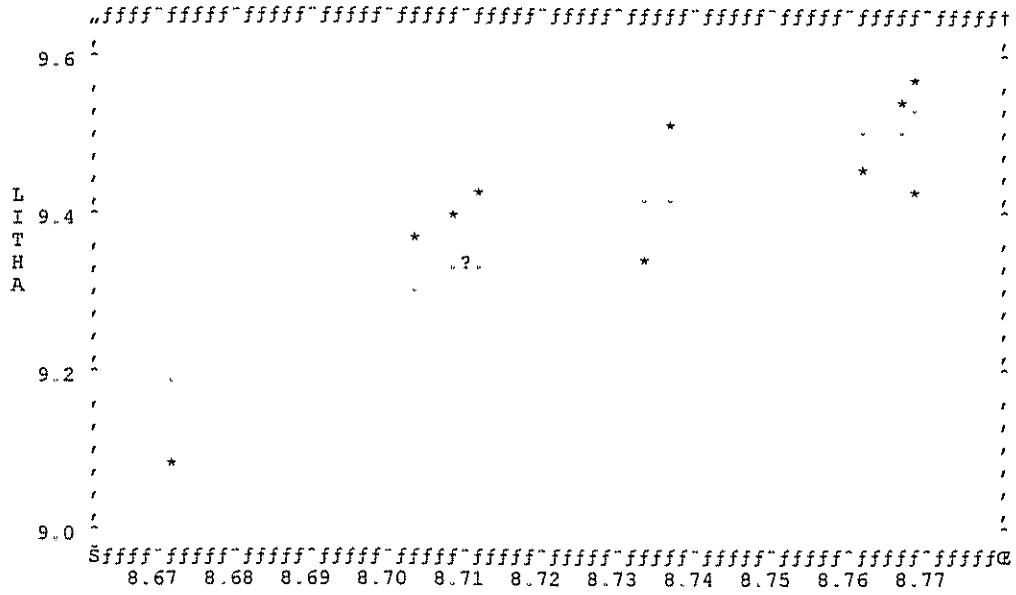
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.11646	0.11646	17.027	0.0026
Error	9	0.06156	0.00684		
C Total	10	0.17801			
Root MSE		0.08270	R-square	0.6542	
Dep Mean		9.40822	Adj R-sq	0.6158	
C.V.		0.87904			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	-19.530143	7.01306574	-2.785	0.0212
LCTINSHA	1	3.314483	0.80324310	4.126	0.0026

The SAS System



LCTINSHA

Anexo 11.

Análisis para insumos de producción y su efecto sobre el ingreso total/ha y el respectivo análisis de multicolinealidad

The SAS System

OBS	FINCA	X8	X18	X19	X32	X20	X6
1	1	650	487.90	979	12149	32.40	325.0
2	2	823	617.29	1013	11500	20.20	337.5
3	3	603	452.30	1016	11500	31.50	338.5
4	4	893	670.00	1170	14500	28.40	390.0
5	5	675	506.00	938	11750	25.00	312.5
6	6	777	583.00	900	12365	27.70	300.0
7	7	1155	866.00	979	12374	25.00	325.0
8	8	840	630.00	1163	12865	30.80	387.5
9	9	1050	788.00	1043	13750	22.15	347.5
10	10	412	309.00	938	8750	28.00	312.5
11	11	750	563.00	1077	13600	28.75	358.0

The SAS System

Model: MODEL1
Dependent Variable: X32

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	5	19070187.396	3814037.4792	4.656	0.0583
Error	5	4095511.5132	819102.30265		
C Total	10	23165698.909			
Root MSE		905.04271	R-square	0.8232	
Dep Mean		12282.09091	Adj R-sq	0.6464	
C.V.		7.36880			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	975.554350	3871.4068013	0.252	0.8111
X8	1	-1576.834165	844.96542029	-1.866	0.1210
X18	1	2109.759125	1126.7577667	1.872	0.1200
X19	1	-127.288317	221.79106161	-0.574	0.5909
X20	1	100.387863	105.91964595	0.948	0.3868
X6	1	394.071153	660.02236773	0.597	0.5765
Variable	DF	Tolerance	Variance Inflation		
INTERCEP	1	.	0.00000000		
X8	1	0.00000269	372297.55819		
X18	1	0.00000269	372422.75411		
X19	1	0.00021348	4684.3309682		
X20	1	0.49545493	2.01834706		
X6	1	0.00021602	4629.2366509		

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition Index	Var Prop INTERCEP	Var Prop X8	Var Prop X18	Var Prop X19
1	5.89626	1.00000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09209	8.00162	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.00752	27.99482	0.0054	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.00412	37.82107	0.9315	0.0000	0.0000	0.0000
5	7.40105E-7	2823	0.0048	0.0002	0.0002	0.9839
6	7.95825E-8	8608	0.0555	0.9998	0.9998	0.0160

Number	Var Prop X20	Var Prop X6
1	0.0002	0.0000
2	0.0250	0.0000
3	0.5969	0.0000

The SAS System

Number	Var Prop X20	Var Prop X6
4	0.1301	0.0000
5	0.2469	0.9848
6	0.0010	0.0151

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable X32

Step 1 Variable X18 Entered R-square = 0.47018032 C(p) = 7.98426149

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	10892055.815427	10892055.815427	7.99	0.0198
Error	9	12273643.093664	1363738.1215182		
Total	10	23165698.909091			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	8320.43259911	1445.34881472	45193653.681114	33.14	0.0003
X18	6.73284028	2.38236815	10892055.815427	7.99	0.0198

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable X8 Entered R-square = 0.68390637 C(p) = 3.93970134

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	15843168.956447	7921584.4782233	8.65	0.0100
Error	8	7322529.9526444	915316.24408055		
Total	10	23165698.909091			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	8037.37144719	1190.35021501	41730130.207074	45.59	0.0001
X8	-1978.14014613	850.53309394	4951113.1410195	5.41	0.0485
X18	2644.12692717	1133.99158277	4976409.4465452	5.44	0.0480

Bounds on condition number: 337568.4, 1350273

Step 3 Variable X6 Entered R-square = 0.79090397 C(p) = 2.91361493

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
--	----	----------------	-------------	---	--------

Regression	3	18321843.303293	6107281.1010978	8.83	0.0089
Error	7	4843855.6057976	691979.37225680		
Total	10	23165698.909091			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	2482.96676431	3111.92682461	440530.72991595	0.64	0.4512
X8	-1592.16372555	767.12852998	2980796.5109870	4.31	0.0765
X18	2128.38219185	1022.95000839	2995598.2004129	4.33	0.0760
X6	18.49130602	9.77022183	2478674.3468468	3.58	0.1003

Bounds on condition number: 363353.1, 2179783

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

The SAS System

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable X32

Step	Variable Entered	Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	X18		1	0.4702	0.4702	7.9843	7.9869	0.0198
2	X8		2	0.2137	0.6839	3.9397	5.4092	0.0485
3	X6		3	0.1070	0.7909	2.9136	3.5820	0.1003

Transformación logarítmica

The SAS System

OBS	FINC	X6	X7	X8	X18	X19	X32	X20	LX6
1	1	325.0	24.82	650	487.90	979	12149	32.40	5.78383
2	2	337.5	23.27	823	617.29	1013	11500	20.20	5.82157
3	3	338.5	31.49	603	452.30	1016	11500	31.50	5.82452
4	4	390.0	25.00	893	670.00	1170	14500	28.40	5.96615
5	5	312.5	31.00	675	506.00	938	11750	25.00	5.74460
6	6	300.0	31.03	777	583.00	900	12365	27.70	5.70378
7	7	325.0	29.85	1155	866.00	979	12374	25.00	5.78383
8	8	387.5	30.92	840	630.00	1163	12865	30.80	5.95972
9	9	347.5	33.68	1050	788.00	1043	13750	22.15	5.85076
10	10	312.5	32.55	412	309.00	938	8750	28.00	5.74460
11	11	358.0	35.98	750	563.00	1077	13600	28.75	5.88053

OBS	LX7	LX8	LX18	LX19	LX32	LX20
1	3.21165	6.47697	6.19011	6.88653	9.40500	3.47816
2	3.14716	6.71296	6.42534	6.92067	9.35010	3.00568
3	3.44967	6.40192	6.11435	6.92363	9.35010	3.44999
4	3.21888	6.79459	6.50728	7.06476	9.58190	3.34639
5	3.43399	6.51471	6.22654	6.84375	9.37161	3.21888
6	3.43495	6.65544	6.36819	6.80239	9.42263	3.32143
7	3.39618	7.05186	6.76388	6.88653	9.42335	3.21888
8	3.43140	6.73340	6.44572	7.05876	9.46227	3.42751
9	3.51690	6.95655	6.66950	6.94986	9.52879	3.09784
10	3.48278	6.02102	5.73334	6.84375	9.07681	3.33220
11	3.58296	6.62007	6.33328	6.98193	9.51783	3.35864

The SAS System

Model: MODEL1
 Dependent Variable: LX32

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	6	0.15598	0.02600	4.719	0.0775
Error	4	0.02204	0.00551		
C Total	10	0.17801			
Root MSE		0.07422	R-square	0.8762	
Dep Mean		9.40822	Adj R-sq	0.6905	
C.V.		0.78891			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	48.555211	28.77436307	1.687	0.1668
LX6	1	15.483241	17.61997158	0.879	0.4292
LX7	1	-0.004697	0.17537762	-0.027	0.9799
LX8	1	-94.111479	57.72913267	-1.630	0.1784
LX18	1	94.525735	57.73023534	1.637	0.1769
LX19	1	-15.270499	17.77056954	-0.859	0.4386
LX20	1	0.257988	0.21667045	1.191	0.2996

Variable	DF	Tolerance	Variance Inflation
INTERCEP	1	.	0.00000000
LX6	1	0.00024364	4104.4062090
LX7	1	0.93652467	1.06777753
LX8	1	0.00000209	477650.92361
LX18	1	0.00000209	477741.03731
LX19	1	0.00024067	4155.0334966
LX20	1	0.53814676	1.85822917

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition Index	Var Prop INTERCEP	Var Prop LX6	Var Prop LX7	Var Prop LX8
1	6.99425	1.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.00377	43.07898	0.0000	0.0000	0.0321	0.0000
3	0.00136	71.69533	0.0000	0.0000	0.7652	0.0000
4	0.0005262	115.28975	0.0002	0.0000	0.0740	0.0000
5	0.0000973	268.05226	0.0040	0.0001	0.1071	0.0000
6	2.01852E-8	18615	0.4300	0.9479	0.0177	0.0005
7	1.77092E-9	62845	0.5658	0.0520	0.0037	0.9995

The SAS System

Number	Var Prop LX18	Var Prop LX19	Var Prop LX20
1	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0929
3	0.0000	0.0000	0.1584
4	0.0000	0.0000	0.5200
5	0.0000	0.0000	0.0116
6	0.0005	0.9469	0.2038
7	0.9995	0.0531	0.0133

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable LX32

Step 1 Variable LX18 Entered R-square = 0.61664325 C(p) = 5.38751038

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	0.10977131	0.10977131	14.48	0.0042
Error	9	0.06824298	0.00758255		
Total	10	0.17801429			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	7.04318356	0.62213944	0.97180254	128.16	0.0001
LX18	0.37283314	0.09798911	0.10977131	14.48	0.0042

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable LX8 Entered R-square = 0.76090314 C(p) = 2.72600150

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	0.13545164	0.06772582	12.73	0.0033
Error	8	0.04256266	0.00532033		
Total	10	0.17801429			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	40.15739051	15.08144431	0.03772106	7.09	0.0287
LX8	-115.00533915	52.34643928	0.02568032	4.83	0.0593
LX18	115.36938045	52.34250190	0.02584705	4.86	0.0586

Bounds on condition number: 406658.7, 1626635

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable LX32

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	LX18		1	0.6166	0.6166	5.3875	14.4768	0.0042
2	LX8		2	0.1443	0.7609	2.7260	4.8268	0.0593

Anexo 12.

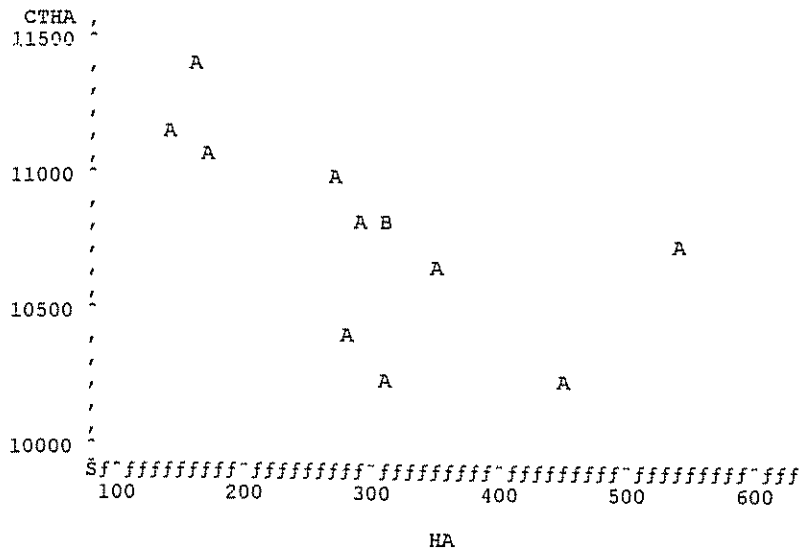
Determinación del modelo que fija el área mínima en la cual los costos de producción se minimizan

The SAS System

OBS	HA	HA2	ITHA	CTHA
1	170.00	28900.00	11500	11048.64
2	159.00	25281.00	14500	11438.26
3	544.00	295936.00	11750	10740.52
4	350.00	122500.00	12365	10661.22
5	142.00	20164.00	12865	11180.90
6	452.00	204304.00	8750	10211.53
7	270.00	72900.00	13600	11025.47
8	288.00	82944.00	11945	10828.00
9	307.00	94249.00	10625	10248.98
10	313.00	97969.00	11885	10797.28
11	313.00	97969.00	11210	10813.61
12	280.71	78798.10	12090	10429.76

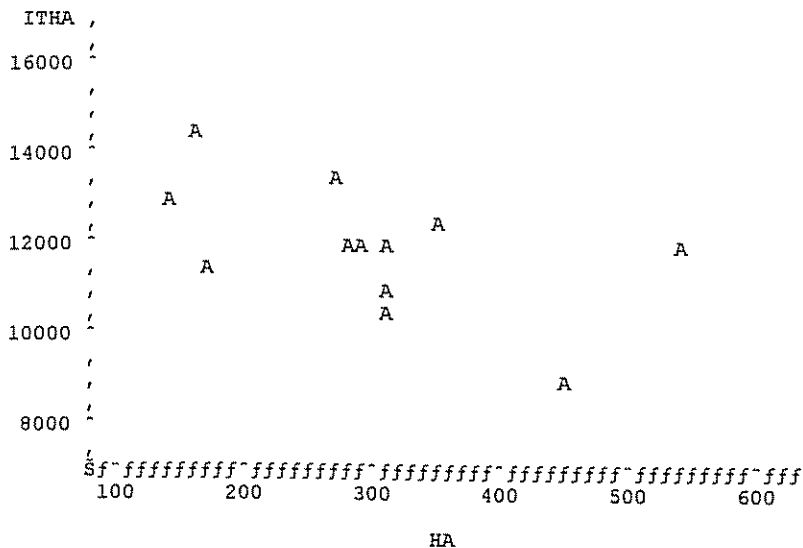
The SAS System

Plot of CTHA*HA. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.



The SAS System

Plot of ITHA*HA. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.



The SAS System

Model: MODEL1
Dependent Variable: CTHA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	893779.54175	446889.77088	6.940	0.0150
Error	9	579535.34547	64392.81616		
C Total	11	1473314.8872			

Root MSE	253.75740	R-square	0.6066
Dep Mean	10785.34750	Adj R-sq	0.5192
C.V.	2.35280		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	12352	495.98457109	24.905	0.0001
HA	1	-8.663666	3.15931210	-2.742	0.0228
HA2	1	0.010056	0.00466249	2.157	0.0594

Variable	DF	Tolerance	Variance Inflation
INTERCEP	1	.	0.00000000
HA	1	0.04339175	23.04585582
HA2	1	0.04339175	23.04585582

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition Index	Var Prop INTERCEP	Var Prop HA	Var Prop HA2
1	2.79960	1.00000	0.0025	0.0007	0.0018
2	0.19701	3.76971	0.0592	0.0000	0.0362
3	0.00339	28.73159	0.9383	0.9993	0.9621

The SAS System

Stepwise Procedure for Dependent Variable CTHA

Step 1 Variable HA Entered R-square = 0.40333897 C(p) = 5.65167155

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	594245.31091443	594245.31091443	6.76	0.0265
Error	10	879069.57631067	87906.95763107		
Total	11	1473314.8872251			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	11383.23214755	245.36846272	189198178.78650	2152.25	0.0001
HA	-1.99921860	0.76893393	594245.31091443	6.76	0.0265

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable HA2 Entered R-square = 0.60664529 C(p) = 3.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	893779.54175042	446889.77087521	6.94	0.0150
Error	9	579535.34547468	64392.81616385		
Total	11	1473314.8872251			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	12352.33975076	495.98457109	39939216.614701	620.24	0.0001
HA	-8.66366551	3.15931210	484234.48016336	7.52	0.0228
HA2	0.01005592	0.00466249	299534.23083599	4.65	0.0594

Bounds on condition number: 23.04586, 92.18342

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable CTHA

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	HA		1	0.4033	0.4033	5.6517	6.7599	0.0265
2	HA2		2	0.2033	0.6066	3.0000	4.6517	0.0594

The SAS System

Model: MODEL3
 Dependent Variable: ITHA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	8049352.6537	4024676.3268	2.417	0.1445
Error	9	14986403.596	1665155.9551		
C Total	11	23035756.25			

Root MSE	1290.40922	R-square	0.3494
Dep Mean	11923.75000	Adj R-sq	0.2049
C.V.	10.82218		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	15664	2522.1848621	6.210	0.0002
HA	1	-18.382818	16.06576015	-1.144	0.2820
HA2	1	0.017262	0.02370971	0.728	0.4851

Variable	DF	Tolerance	Variance Inflation
INTERCEP	1	.	0.00000000
HA	1	0.04339175	23.04585582
HA2	1	0.04339175	23.04585582

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition Index	Var Prop	Var Prop	Var Prop
			INTERCEP	HA	HA2
1	2.79960	1.00000	0.0025	0.0007	0.0018
2	0.19701	3.76971	0.0592	0.0000	0.0362
3	0.00339	28.73159	0.9383	0.9993	0.9621

The SAS System

7

Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step 1 Variable HA Entered R-square = 0.31111400 C(p) = 1.53004427

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	7166746.2792619	7166746.2792619	4.52	0.0595
Error	10	15869009.970738	1586900.9970738		
Total	11	23035756.250000			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	14000.07596447	1042.51433059	286184791.19765	180.34	0.0001
HA	-6.94286013	3.26702395	7166746.2792619	4.52	0.0595

Bounds on condition number: 1, 1

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.
 No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable ITHA

Step	Variable Entered	Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	HA		1	0.3111	0.3111	1.5300	4.5162	0.059