



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.**

**Instituto de Ciencias Matemáticas**

**Ingeniería en Estadística Informática**

**“Las Exportaciones del Banano Ecuatoriano en el Contexto  
de las Exportaciones Mundiales de Banano: Un Análisis  
Estadístico”**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de:**

**INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

**Presentada por:**

**Oswaldo Alarcón Vallejo**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO**

**2005**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que siempre esta conmigo, a mis maestros a lo largo de mi carrera por brindarme los conocimientos necesarios para culminar la misma.

## **DEDICATORIA**

A mis padres que han hecho todo para que tenga una buena educación, a mi esposa que me ha apoyado mucho y siempre me empuja hacia el éxito.

---

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



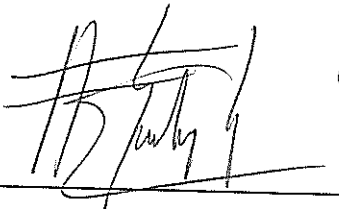
ING. ROBERT TOLEDO  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



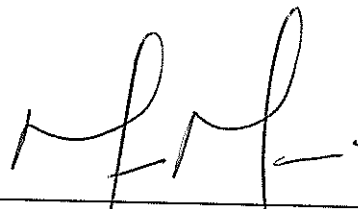
MAT. FERNANDO GUERRERO  
DIRECTOR DE TESIS



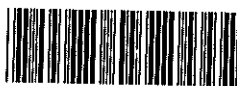
CIB - ESPOL



MAT. FERNANDO SANDOYA  
VOCAL



ING. MARGARITA MARTÍNEZ  
VOCAL



D-34731

# DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



CIB - ESPOL

Oswaldo Alarcón



CIB - ESPOL

## RESUMEN

Este estudio trata de determinar cómo reaccionan las exportaciones de banano del Ecuador ante las variaciones de las exportaciones de los demás países.

En el primer capítulo se presenta el panorama general del comercio bananero en el Ecuador y el mundo destacando los antecedentes y evolución tanto de la producción como de la comercialización, así como su importancia para el sector.

En el segundo capítulo se destacan las técnicas estadísticas utilizadas en este estudio como son:

- análisis multivariado (análisis de componentes principales y análisis de conglomerados)
- análisis de regresión (regresión lineal múltiple con un retraso en el tiempo).

En el tercer capítulo se describen las variables de estudio y cómo fueron obtenidos los datos para el análisis. Se obtuvieron 31 variables que representan a los países exportadores de banano y 14 observaciones que representan la exportación anual de cada país en el período de estudio entre 1990 y 2003. Además se describe el software que se utilizará para comprobar la hipótesis de este estudio.

En la primera parte del capítulo cuarto se analiza la influencia tanto de las variables como las del período de estudio reduciéndolas, para este efecto, en factores. De esta manera se logra identificar, por un lado, seis factores que expresan gran parte (91.31%) de la información de las variables y por otro lado, la estabilidad del período de estudio que no presenta cambios representativos. En la segunda parte se analiza la similitud de las variables agrupándolas en conglomerados jerárquicos, identificando cuatro bloques en los que se observan a los mayores exportadores, los exportadores de Centroamérica, los exportadores de África, y los menores exportadores, cuyas exportaciones no sobrepasan las 150,000 toneladas métricas. Además se determina que el Ecuador conforma un bloque por si solo debido a que se aleja considerablemente de los demás países.

En el quinto capítulo, se analizan modelos de regresión con un rezago en el tiempo, teniendo como variable dependiente al Ecuador y como variables independientes los países que intervienen en cada bloque obtenido en la capítulo anterior, con el fin de determinar las reacciones del Ecuador ante las variaciones estándar de las exportaciones de los bloques de competidores. Se observan ciertas debilidades en las reacciones de las exportaciones del Ecuador ante las variaciones estándar de las exportaciones de Costa Rica, Guatemala y Côte d'Ivoire.



# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b> .....	VI
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	VIII
<b>ABREVIATURAS</b> .....	XI
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	XII
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XIII
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	XV
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA COMERCIALIZACIÓN DE BANANO EN EL ECUADOR Y EL MUNDO</b>	
1.1 La producción de banano en el mundo.....	3
1.2 La comercialización mundial de banano.....	8
1.2.1 Antecedentes y evolución.....	8
1.2.2 Estructura del mercado bananero.....	13
1.2.3 Importancia y repercusiones en la economía de los países exportadores.....	16
1.3 Evolución del comercio ecuatoriano de banano y su importancia para la economía del país.....	19

## **CAPÍTULO 2: TÉCNICAS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

2.1. Análisis de componentes principales. ....	24
2.2. Análisis de conglomerados (Cluster Análisis).....	30
2.3. Análisis de Regresión Lineal Múltiple. ....	33
2.4. Vectores Autorregresivos. ....	36

## **CAPÍTULO 3: UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

3.1 Introducción.....	40
3.2 Descripción de las variables.....	40
3.3 Software utilizado para el análisis.....	42

## **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS MULTIVARIADO**

4.1 Análisis de componentes principales.....	43
4.1.1 Análisis del comportamiento de los países.....	44
4.1.2 Análisis del comportamiento del período de estudio.....	52
4.2 Análisis de conglomerados.....	53

## **CAPÍTULO 5: ANALISIS DE REGRESIÓN**

5.1 Análisis de Regresión Lineal Múltiple.....	58
5.1.1 Análisis del bloque de mayores exportadores.....	59
5.1.2 Análisis del bloque de Centroamérica.....	60
5.1.3 Análisis del bloque de África.....	61

5.1.4	Análisis del bloque de menores exportadores.....	63
-------	--	----

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**ANEXOS**

**BIBLIOGRAFÍA**

## ABREVIATURAS

<b>A.C.P</b>	Países que pertenecen al África, Caribe y Pacífico Generalmente Ex Colonias Europeas.
<b>ANBE</b>	Asociación Nacional de Bananeros del Ecuador.
<b>AR</b>	Modelo Autorregresivo de Series de Tiempo.
<b>CORPEI</b>	Corporación para la Promoción de Exportaciones e Inversiones.
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<b>KG</b>	Kilogramo.
<b>MCO</b>	Mínimos Cuadrados Ordinarios.
<b>NID</b>	Variabes Normales e Idénticamente Distribuidas.
<b>TM</b>	Toneladas Métricas.
<b>TM/HA</b>	Toneladas Métrica por Hectárea.
<b>VAR</b>	Vectores Autorregresivos.

## SIMBOLOGÍA

$\sigma^2$	Varianza.
$H_0$	Hipótesis nula.
$H_1$	Hipótesis alterna.
	Estimador de la matriz de varianzas y covarianzas.
$\rho$	Coefficiente de correlación lineal.
D	Distancia ultra métrica.
$r_{ij}$	Estimador del coeficiente de correlación lineal entre la variable i y la variable j.
$S_{ij}$	Estimador de la covarianza entre la variable i y la variable j
$X$	Vector de variables aleatorias.
$X_{ki}$	k-ésima observación de la i-ésima fila.
$X_{kj}$	k-ésima observación de la j-ésima columna.
$\bar{X}_i$	Estimador de la media de la variable i
$\beta_i$	Coefficiente de regresión lineal.
$\lambda_i$	Valores propios de la matriz de varianzas y covarianzas.
$Y_p$	p-ésima componente principal.
$\ a_i\ $	Norma del vector $a_i$ .
$\langle a_i, a_j \rangle$	Producto punto entre el vector $a_i$ y el vector $a_j$ .
$W_t$	Vector (columna) k variado de series de tiempo
G(B)	Matriz de polinomios de retraso
{a <sub>t</sub> }	Proceso multivariado de ruido blanco

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
GRÁFICO 1.1	Producción de banano y plátano por región (miles de toneladas)	5
GRÁFICO 1.2	Producción mundial: 1980-2004	6
GRÁFICO 1.3	Producción mundial en el año 2004: contribución países	7
GRÁFICO 1.4	Evolución exportaciones según región 1980 - 2004	11
GRÁFICO 1.5	Contribución por país de las exportaciones de banano para el año 2003	13
GRÁFICO 1.6	Demanda mundial de banano aproximación año 2003	16
GRÁFICO 2.1	Distancias intra y entre conglomerados	31
GRÁFICO 2.2	Dendograma	33
GRAFICO 4.1	Relación de las variables (primer componente vs. Segundo componente)	49
GRAFICO 4.2	Relación de las variables (primer componente vs. Tercer componente)	49
GRAFICO 4.3	Componentes En El Espacio	50
GRAFICO 4.4	Dendograma exportadores mundiales de banano	53
GRAFICO 4.5	Dendograma exportadores mundiales de banano excepto Ecuador	55

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
TABLA I.I	Exportaciones en millones de dólares de los mayores exportadores	17
TABLA III.I	Datos de las exportaciones anuales de banano por países en miles de toneladas métricas en el período 1990-2003	41
TABLA IV.I	Matriz de comunalidades análisis del comportamiento de los países	45
TABLA IV.II	Matriz de componentes rotados	46
TABLA IV.III	Matriz de componentes y total de la varianza explicada: Análisis del comportamiento del período de estudio	52
TABLA IV.IV	Miembros del primer conglomerado (bloque de los mayores exportadores)	56
TABLA IV.V	Miembros del segundo conglomerado (bloque de países exportadores de Centroamérica)	56
TABLA IV.VI	Miembros del tercer conglomerado (bloque de países exportadores de África)	56
TABLA IV.VII	Miembros del cuarto conglomerado (bloque de los países con las menores exportaciones de banano)	57
TABLA V.I	Estimación de los coeficientes del modelo Primer conglomerado (países de mayor exportación)	59

TABLA V.II	Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del Segundo conglomerado (países Centroamérica)	60
TABLA V.III	Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del tercer conglomerado (países de África)	62
TABLA V.IV	Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del tercer conglomerado (menores exportadores)	63



## INTRODUCCIÓN

El Ecuador tiene una dependencia económica importante en el banano. Es así que el banano es el primer rubro de exportación, representando el 5,5 % del PIB Total y el 39% del PIB Agrícola, además genera empleo a cerca del 14% de la población del país.

El país ha sido el principal exportador de banano en el mundo, sin embargo durante los últimos años se han sumando al ámbito bananero varios países que han ido ganando participación dentro del mercado mundial del banano.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio es analizar el comportamiento de las exportaciones de banano de los países competidores a lo largo del tiempo, cómo interactúan y se agrupan entre ellos; determinando de esta manera cómo reacciona el Ecuador ante sus principales competidores.

Finalmente este estudio busca convertirse en el mediano plazo en un instrumento para identificar debilidades y amenazas de las exportaciones bananeras del Ecuador ante sus competidores mundiales, lo cual servirá de base para que se establezcan políticas de diversificación de mercados y

estrategias de posicionamiento del producto que beneficien al sector bananero ecuatoriano en pro de mantener su liderazgo en el mercado mundial.

## CAPÍTULO 1

### ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIO DE BANANO EN EL ECUADOR Y EL MUNDO

El presente capítulo introduce aspectos importantes sobre la producción y comercialización de banano en el mundo desde sus inicios hasta la actualidad. Además presenta una breve reseña de la evolución de la comercialización de banano en el Ecuador y su repercusión en la economía.

La información de este capítulo acerca de la producción y comercialización de banano en el Ecuador y el mundo fue obtenida de un estudio realizado por la FAO en el año 2004 titulado “La economía mundial del banano” <sup>[2]</sup>. La información acerca de las repercusiones en la economía fue obtenida de un documento titulado “Efectos de los cambios de la oferta y la demanda de banano en los ingresos, el empleo y la seguridad alimentaria” <sup>[3]</sup> publicado por el Comité de Problemas de Productos básicos y el Grupo Intergubernamental sobre el Banano y las Frutas Tropicales en el año 2003. Los datos estadísticos fueron tomados del sistema de información estadística de la FAO, cuyo sitio web es [www.faostat.org](http://www.faostat.org)

## 1.1 La producción de banano en el mundo.

La producción de banano se ha convertido en una actividad común en los países del tercer mundo debido a que los bananos y plátanos son cultivos perennes que crecen con rapidez y pueden cosecharse durante todo el año. De acuerdo con la FAO, la producción de banano corresponde aproximadamente al 12 % del total de frutas en el mundo en términos de volumen. Para el año 2004, la superficie cultivada de banano en el mundo fue de alrededor de 4'494.686 hectáreas, con una producción de 3.764 millones de cajas (68.2 millones de Tm.) y un rendimiento de 837.3 cajas por hectárea (15.19 Tm. /Ha.). Estas cifras son una aproximación, ya que la mayor parte de la producción mundial de banano, casi el 85 %, procede de parcelas relativamente pequeñas y huertos familiares en donde no hay estadísticas. En muchos países en desarrollo, la mayoría de la producción de banano se destina al autoconsumo o se comercia localmente, desempeñando así una función esencial en la alimentación de estos países.

La producción de bananos se divide en dos categorías:

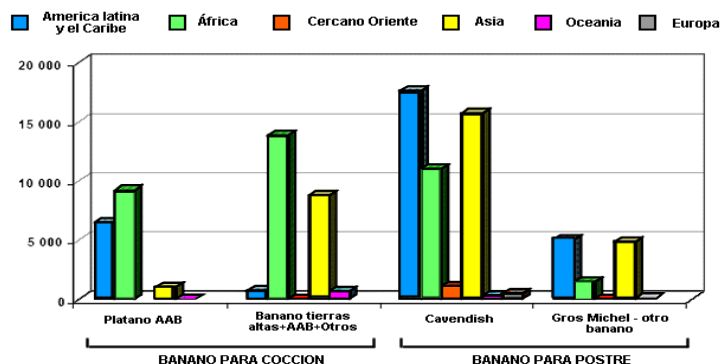
- Los bananos para cocción, entre los que figuran los plátanos y otros subgrupos de variedades como el Pisang Awak en Asia y otras variedades híbridas entre las que se destacan las de tipo AAB.

- Los bananos para postre o dulces, entre los que destaca el subgrupo Cavendish, con una parte correspondiente al 47% de la producción mundial de banano. Casi todos los bananos comercializados en el mundo son Cavendish.

Se estima que la producción mundial de banano creció un 30 % durante los años noventa, debido en gran parte al aumento de la producción de Cavendish. No es posible determinar el valor exacto del cultivo porque sólo la séptima parte de los bananos producidos llegan al mercado internacional.

Tanto los bananos para postre como los de cocción se producen principalmente en África y América Latina, en tanto que en África y Asia se cultivan otros tipos de bananos para cocción. América Latina es la primera región que produce banano de tipo Cavendish, seguida de Asia. La mayoría de los otros bananos para postre se cultivan en América Latina y Asia (véase GRÁFICO 1.1).

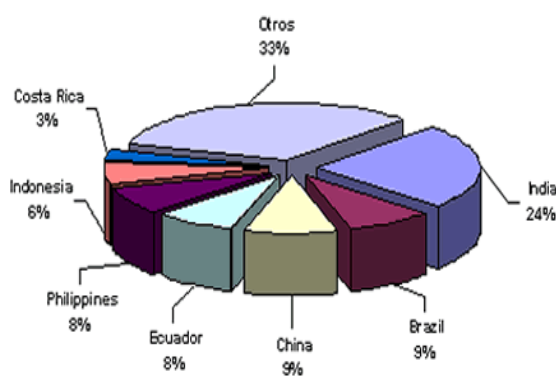
**GRÁFICO 1.1: PRODUCCIÓN DE BANANO Y PLATANO POR REGIÓN (MILES DE TONELADAS)**



Fuente: CIRAD-FLHOR Año 2003

Más de 120 países del mundo, produjeron banano en el año 2004, sin embargo más del 67 % de la producción mundial de banano se encuentra concentrada en 7 países de América Latina y Asia. Para el año 2004, el primer lugar lo ocupó India (23.81%), Brasil (9.33%), China (8.81%), Ecuador (8.35%), Filipinas (7.79%), Indonesia (6.23%) y Costa Rica (2.64%).

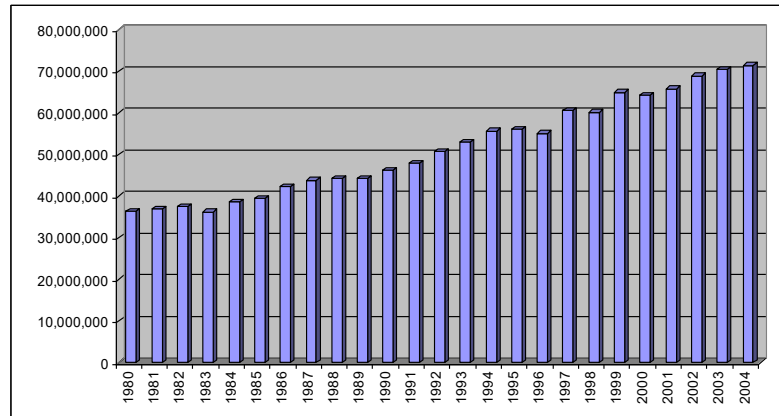
**GRÁFICO 1.2: Producción mundial en el año 2004:  
Contribución países**



Fuente: FAO, febrero 2005

La producción mundial de banano dulce aumentó de forma constante entre el año 1980 y el año 2003 (Véase GRÁFICO 1.3). Este aumento se debe especialmente al crecimiento constante de la superficie cultivada entre 1985 y 2000, período en el cual se aumentó un 30 %. A su vez, el rendimiento medio se incrementó de 13,7 a 15,8 toneladas por hectárea (15 %).

GRÁFICO 1.3: Producción mundial: 1980-2004



Fuente: FAO, febrero 2005

Tal y como puede observarse, en la segunda mitad de los ochenta se observó un crecimiento lento de la producción de banano, seguido de un importante aumento del 30% entre el año 1989 y el año 1994, a raíz del aumento de la superficie plantada del Ecuador y por ende de sus exportaciones. La producción de banano se estancó algo en los tres años siguientes, pero volvió a incrementarse entre 1997 y 2000 impulsada por un rápido crecimiento tanto de la superficie plantada como del rendimiento de las tierras, esta vez principalmente por Filipinas.

Los rendimientos crecieron al ritmo más rápido en 15 años, con la excepción de 1998, año en que el fenómeno climático conocido como “El Niño” causó importantes daños en los cultivos bananeros de América Latina.

## **1.2 La comercialización mundial de banano**

### **1.2.1 Antecedentes y evolución**

La historia de la comercialización de banano en el mundo está ligada con su descubrimiento hace ya más de quinientos años cuando los portugueses, buscando una ruta hacia China, desembarcaron en Guinea y al ver a los nativos cultivando la fruta se impresionaron con su delicioso sabor y se dedicaron a propagar sus bondades por todos los territorios bajo su dominio. Ellos fueron quienes le pusieron el nombre de “banano” o “banana” que se ha mantenido hasta nuestros días, además se conoce a esta fruta con los nombres de “plátano”, “guineo”, “camburre”, entre otros.

A partir de 1800 el banano se empezó a trasladar a otros países con el propósito de comercializarlo por medio de embarques pequeños y esporádicos del Caribe a los Estados Unidos. Las potencialidades comerciales del banano comenzaron a ser visualizadas hacia 1870 cuando el considerable margen de beneficio producido por esta exportación convenció a varios comerciantes, que el embarque regular de bananos hacia los EE.UU. podía representar un negocio seguro y lucrativo. Luego en el año 1876, en la exposición del centenario de



Filadelfia, muchos estadounidenses hacían filas para probar la fruta por primera vez.

Para el año 1892 el hamburgués Richard Lehman introduce en Alemania el banano canario. La razón para esta tardanza no fue la falta de una demanda de considerable dimensión, sino el carácter perecible de la fruta conjuntamente con el tiempo que tardaban los viajes largos por mar en la época de los barcos de vela. Para los años en que se iniciaron los embarques, en las zonas tropicales del continente ya se había difundido el cultivo de diversas variedades de banano para el consumo local.

De ahí que el rápido crecimiento del comercio internacional se tenga que atribuir principalmente a los cambios tecnológicos operados en el transporte marítimo, que en primer lugar permitieron viajes más rápidos y en segundo lugar, hicieron posible la refrigeración.

A partir de 1899 aparecen las grandes compañías comercializadoras y productoras de banano como lo son la "United Fruit Company" actualmente "Chiquita Brand"; la "Standard Fruit Company" actualmente DOLE y "Del Monte Fresh Produce". Estas empresas han obtenido, a lo largo del tiempo, gran parte del cultivo en América

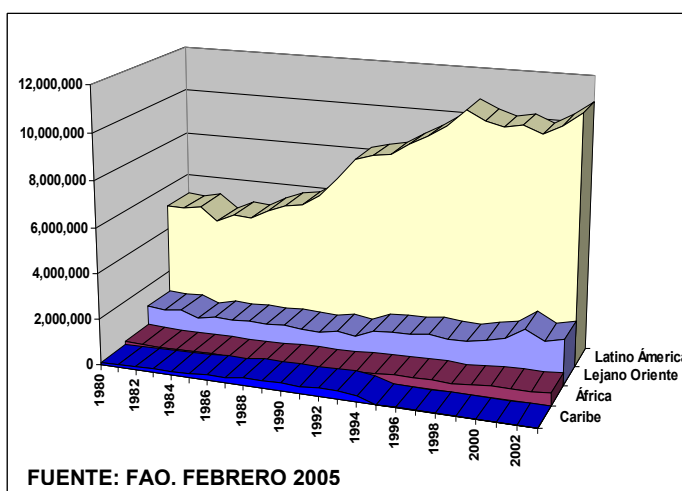
Latina, África Occidental y las Filipinas poseyendo más del 30 % del mercado mundial.

El comercio internacional del banano comenzó en Jamaica, teniendo como base la producción de pequeños propietarios que vendían sus frutas a comerciantes privados. La comercialización de banano ha tenido un crecimiento extraordinario desde comienzos del siglo XX cuando se empezó el cultivo de banano en casi todos los países tropicales, el cual ha alcanzado importancia cuantitativa en el comercio entre los países del tercer mundo y las metrópolis del primer mundo. Dicho crecimiento solamente ha sido interrumpido durante las dos guerras mundiales y la depresión económica de los años treinta.

En el año 1910 el Ecuador inicia sus exportaciones hacia Estados Unidos, Perú y Chile. En 1948 la producción bananera ecuatoriana se desarrolló considerablemente alcanzando en el año 1952 el primer lugar de las exportaciones bananeras. En Ecuador se encuentra la cuarta compañía más grande de comercialización de banano en el mundo "Bananera Noboa" con alrededor del 11% del mercado mundial.

El volumen de las exportaciones mundiales en el período 1985-2003 creció a un ritmo sin precedentes del 5,3% anual aproximadamente, lo que equivale a más del doble que en los 24 años anteriores. El crecimiento fue relativamente constante hasta 1997, año en que las exportaciones superaron los 12 millones de toneladas, un nivel récord para esa época. Se produjo algún descenso en 1998 debido a las condiciones climatológicas desfavorables sufridas en la mayoría de las regiones productoras, y desde entonces el volumen ha sido relativamente estable, ligeramente por encima de 11,7 millones de toneladas según información de la FAO.

**GRÁFICO 1.4: EVOLUCIÓN EXPORTACIONES SEGÚN REGIÓN  
1980 - 2004**

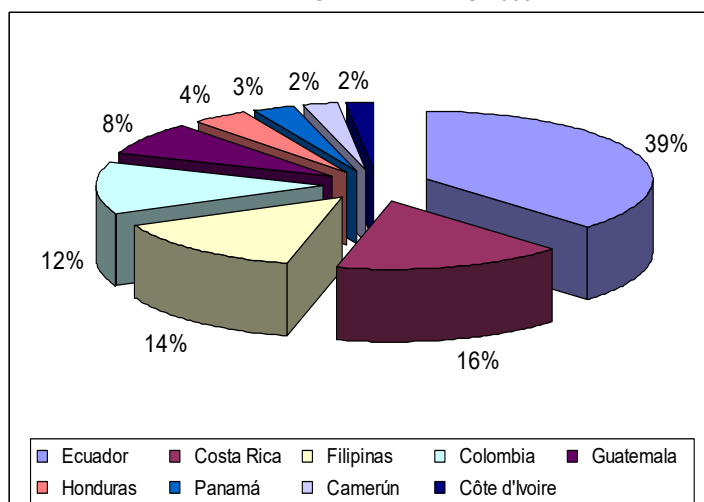


Las exportaciones aumentaron en la mayoría de las regiones entre 1993 y 2003 (véase GRÁFICO 1.4). El mayor crecimiento se registró en América Latina, seguida de África. En ambas regiones se duplicaron las exportaciones, que aumentaron de 8 a 10 millones de toneladas y de 300.000 a más de 500 000 toneladas, respectivamente. Las exportaciones del Lejano Oriente y el Caribe también se incrementaron, pero a un ritmo ligeramente inferior.

Sus participaciones relativas en el total de exportaciones no han cambiado de forma importante. América Latina aumentó al 80% entre 1998-2003, y África lo hizo del 3% al 4% en el mismo período. En cambio, la parte correspondiente del Lejano Oriente disminuyó del 14 al 13 %, y la del Caribe del 4% al 3%.

Para el año 2003 más del 90% del total de las exportaciones mundiales de banano es producido por los siguientes países: Ecuador, Costa Rica, Filipinas, Colombia, Honduras, Panamá, Guatemala, Camerún, Cote d' Ivore (véase GRÁFICO 1.5). El ranking de los países exportadores es el siguiente: Ecuador con 39%, en segundo lugar Costa Rica con 16% y finalmente Filipinas con el 14 % de las exportaciones mundiales.

**GRÁFICO 1.5: CONTRIBUCION POR PAIS DE LAS EXPORTACIONES DE BANANO PARA EL AÑO 2003**



FUENTE: FAO, Febrero 2005

El nivel del comercio mundial de banano ha evolucionado de un poco más de un medio millón de toneladas exportadas a principios de 1900 a más de 12.0 millones aproximadamente en el año 2003.

### 1.2.2 Estructura del mercado bananero

Para comprender la estructura del mercado bananero es necesario saber que existen dos zonas claramente diferenciadas en cuanto a la producción de banano que representan la oferta mundial de la fruta. Zona dólar: Está integrada fundamentalmente por países del Centro y Sudamérica, que cuentan con una producción muy eficiente, con grandes extensiones plantadas y bajos costos de producción.

Países A.C.P.: Corresponden a las antiguas colonias europeas en África, Caribe y Pacífico y a los países miembros de la Unión Europea que cuentan con pequeñas extensiones plantadas, métodos de explotación tradicionales y altos costos de producción. Estos sistemas productivos perduran gracias al mecanismo de protección comercial establecido por diferentes países europeos que les brindan un trato preferencial.

Por lo tanto el comercio internacional de banano tiene, en cierta medida, un carácter regional. En este sentido existen tres sistemas de compradores diferenciados en función de las corrientes comerciales y de las condiciones de acceso a los mercados.

En el primer sistema, denominado “Las Américas”, se encuentran los Estados Unidos, Canadá y aquellos países de América Latina que no cultivan banano y se abastecen de la fruta en América Latina.

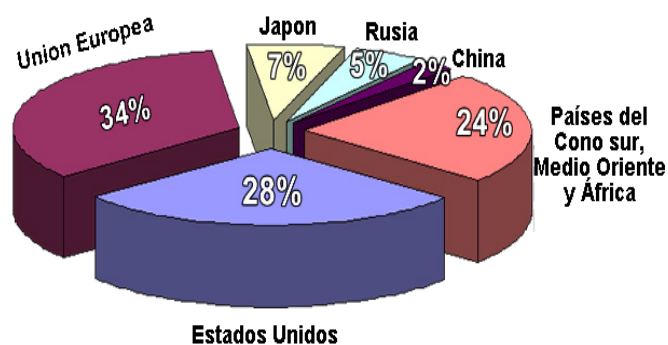
El segundo sistema, “Europa”, incluye la demanda del continente europeo y los países de la ex URSS que se abastecen de los países de América Latina, África Occidental y el Caribe. En este sistema la Unión Europea (UE) tiene un modelo complejo de importaciones debido al acuerdo de comercio preferencial con países A.C.P (África-

Caribe-Pacífico) y el acceso que confiere a los bananos de la zona dólar. Los países de Europa Oriental y la Federación de Rusia importan la mayoría de los bananos de América Latina.

El tercer sistema de comercialización, “Asia”, está formado por los países de Asia y Medio Oriente y sus principales proveedores son Filipinas y Ecuador. La mayor parte de las importaciones de Japón proceden de Filipinas, quien también es el principal proveedor de China y la República de Corea. Los países de Medio Oriente importan cantidades casi iguales desde Ecuador y Filipinas.

Según la FAO, la demanda mundial del banano para el año 2003 fue de alrededor de 14 millones de toneladas, que se encuentra concentrada en cinco países o grupo de países, que son Estados Unidos con el 28% del consumo, Unión Europea con el 34%, Japón con el 7%, Rusia con 5% y China con el 2%, en conjunto representan el 76% del consumo mundial de la fruta. El 24% restante se distribuye entre los países del Cono Sur, Medio Oriente y África (véase GRÁFICO 1.6).

GRÁFICO 1.6: DEMANDA MUNDIAL DE BANANO  
APROXIMACIÓN AÑO 2003



FUENTE: FAO, FEBRERO 2005

### 1.2.3 Importancia y repercusiones en la economía de los países exportadores

El banano es uno de los alimentos de primera necesidad más importantes en las zonas tropicales y su producción para la venta en mercados locales es, junto con la producción lechera y la horticultura, una de las pocas actividades que proporciona a las unidades familiares ingresos regulares durante todo el año.

Dentro del comercio mundial, el banano es una de las frutas más consumidas en el mundo por su alto contenido de potasio y su exquisito sabor. Estos factores lo han posicionado con un consumo promedio anual per cápita en Europa de 10 Kg. y en Estados Unidos



de 13 Kg. aproximadamente, siendo estos países los mayores importadores de esta fruta.

El banano es un componente importante del mercado mundial de frutas. Según datos estadísticos de la FAO, en el año 2004 los principales exportadores generaron alrededor de 3000 millones de dólares por exportaciones de banano que se pueden observar en la tabla I.I.

**TABLA I.I EXPORTACIONES EN MILLONES DE DÓLARES DE LOS MAYORES EXPORTADORES**

<i>Exportaciones ( Millones \$ )</i>	<b>2004</b>
<b>Ecuador</b>	1,099.25
<b>Costa Rica</b>	562.55
<b>Colombia</b>	425.47
<b>Filipinas</b>	333.00
<b>Guatemala</b>	234.44
<b>Honduras</b>	160.17
<b>Panamá</b>	105.68
<b>Côte d' Ivoire</b>	87.71
<b>Camerún</b>	70.98

FUENTE: FAO

La producción y la comercialización del banano son actividades muy concentradas que están altamente integradas. Muchos de los principales países exportadores de banano son altamente dependientes de sus exportaciones ya que generan una porción significativa de sus ingresos. Para aquellos países, cuyas economías

dependen mucho de unos cuantos productos de exportación, una variación en el mercado que provoque un cambio notable en su posición competitiva, tendrá grandes repercusiones en sus economías nacionales.

El impacto total que estos cambios podrían tener en los ingresos y en el empleo puede estar dado por el conjunto de tres efectos. El primero se relaciona directamente al producto, como es la pérdida de ingresos y de empleo atribuible a una contracción de la producción, que no está compensada por un aumento de los precios. Otro efecto es el que repercute en otros sectores que guardan interconexión con el sector bananero como son las industrias de fertilizantes, plaguicidas, cajas de cartón y material de embalaje, maquinaria agrícola, transporte marítimo, etc. El último efecto es el que se produce en los sectores de bienes y servicios que es sustentado por los ingresos de los trabajadores directos e indirectos del sector bananero y sus industrias paralelas. Estos sectores abarcan la mayor parte de la economía, pero sobre todo comprenden vivienda, vestidos, alimentos, servicios médicos, enseñanza, etc.

Por lo anteriormente expuesto es evidente la importancia que tiene la comercialización de esta fruta para la economía de los países productores y comercializadores, por lo tanto el comportamiento del mercado internacional, al mismo tiempo puede contribuir o impedir el desarrollo de los países que se benefician directa o indirectamente del banano.

### **1.3 Evolución del comercio ecuatoriano de banano y su importancia para la economía del país**

Los primeros registros oficiales de la actividad bananera ecuatoriana datan de 1910 a 1955 y fueron presentados en el boletín de difusión económica del Instituto de Investigaciones Económicas y Políticas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil. En junio de 1955 se inicia una recopilación de registro de superficie, exportación, destino, incautación de divisas, entre otros aspectos, con la creación de la Asociación Nacional de Bananeros del Ecuador, ANBE.

Los años 50 se consideran la época del auge bananero y representaron un período de gran crecimiento de las exportaciones que dio lugar a un prolongado crecimiento sostenido en el Ecuador, de este modo el PIB evaluado a precios constantes entre 1948 y 1954 ascendió en 5.6 %

acumulativo anual, entre 1954 y 1965 en 4.8% y entre 1965 y 1979 en 5.2%.

Los principales efectos que se presentaron durante este período fueron la migración masiva de la Sierra a la Costa, la urbanización acelerada, la alta propagación regional en la dotación de factores y la demanda intensiva de mano de obra.

Durante los primeros años de este período su principal mercado de exportación fue el de Estados Unidos, con una participación promedio del 50% y que bordeó el 80 % hasta 1954. El porcentaje restante se comercializó a Europa Occidental, especialmente a Alemania.

La integración del Ecuador en el mercado mundial fue posible debido a la convergencia de los siguientes factores:

- Ecológicos: Existe una menor incidencia de las plagas y ausencia de daños ocasionados por ciclones
- Socioeconómicos: Debido a que la mano de obra en comparación con los países centroamericanos es inferior
- Políticos: Existían las leyes expedidas que beneficiaban al banano.

El banano ecuatoriano es fundamental en el comercio bananero mundial ya que Ecuador no sólo es el primer exportador mundial de esta fruta desde 1952 sino que también es el cuarto mayor productor. El país exporta 4 millones de toneladas por año. Las exportaciones de banano han tenido un crecimiento promedio en la última década del 8%. En el 2004, las exportaciones de banano alcanzaron aproximadamente 1150 millones de dólares.

La actividad bananera en Ecuador constituye la mayor fuente de empleo del país, con aproximadamente 383.000 familias ecuatorianas que dependen directa e indirectamente de esta industria. Este número equivale a cerca de 2 millones de habitantes ecuatorianos que representan el 14% de la población del país. Siendo el banano producido básicamente en regiones cálidas y costeras, este 14% de la población total equivale a 56.35% de la población de las tres principales provincias bananeras de la región costera ecuatoriana.

La actividad del banano en el Ecuador desde hace más de cuarenta años ha tenido y tiene un peso importante en el desarrollo del país, tanto desde el punto de vista económico como social. En el aspecto económico, el banano tiene participación en el PIB y en la generación de divisas y en el aspecto social este producto es una fuente generadora de

empleo y más aún tienen un peso importante en determinadas regiones de la Costa ecuatoriana.

## CAPÍTULO 2

### TÉCNICAS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este capítulo se describirán las técnicas estadísticas necesarias para analizar los datos de nuestra investigación, y así comprender la naturaleza compleja de la información y obtener resultados que nos lleven a la solución del problema principal planteado.

Se emplearán técnicas como: el análisis de conglomerados, para identificar grupos similares o disimilares; componentes principales, para aislar observaciones atípicas; regresión lineal, para determinar las reacciones de las exportaciones ecuatorianas de banano ante las variaciones de las exportaciones mundiales.

Los conceptos aquí expuesto fueron seleccionados de los libros “Applied Multivariate Statistical de Jhonson y Whichern, año 1998 [9]” y “Estadística Matemática con Aplicaciones de Miller y Freund, sexta edición [7] “

## 2.1 Análisis de componentes principales

El Análisis de componentes principales consiste en encontrar transformaciones ortogonales de las variables originales para conseguir un nuevo conjunto de variables que no estén correlacionadas. Se las denominan componentes principales que se obtienen en orden decreciente de importancia. El análisis de componentes principales, tiene como objetivo principal describir una matriz de datos, reducir el número de variables y buscar correlaciones entre grupos de variables llamadas componentes.

Las componentes son combinaciones lineales de las variables originales y se espera que solo unas pocas (las primeras) recojan la mayor parte de la variabilidad de los datos, obteniéndose una reducción de la dimensión en los mismos. Luego, el propósito fundamental de la técnica consiste en la reducción de la dimensión de los datos con el fin de simplificar el problema en estudio.

Las componentes principales algebraicamente son una particular combinación lineal de las  $p$  variables aleatorias observadas  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$ . Geométricamente, esta combinación lineal representa la elección de un nuevo sistema de coordenadas obtenidas al rotar el



sistema original, con  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$  como los ejes coordenados. Los nuevos ejes representan la dirección de máxima variabilidad.

El análisis de componentes principales explica la variabilidad en lugar de correlaciones, aunque para obtener una reducción efectiva de la dimensión es necesario que las variables estén correlacionadas. En otras palabras, si las variables están altamente correlacionadas tienen información común y la dimensión real de los datos es menor que  $p$ .

Si las escalas de medida de las variables son muy diferentes la variabilidad estaría dominada por las variables con magnitudes mayores de forma que las primeras componentes pueden mostrar simplemente las diferencias en la escala. En este caso conviene tomar la matriz de datos estandarizada. En este caso los componentes estarían colocados sobre la matriz de correlaciones

Denotaremos con  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$  las variables originales y con  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_p$  las componentes. En principio, podemos obtener tantas componentes como variables originales.  $X$  denotará el vector de variables originales e  $Y$  el de componentes.

El vector  $p$  variado  $X$  tiene como estimador de la matriz de varianzas y covarianzas a  $\bar{\Sigma}$  y sea  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$  los valores propios correspondientes a  $\bar{\Sigma}$ .

Buscamos combinaciones lineales de las variables observadas que sean no correlacionadas y con varianzas progresivamente decrecientes:

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_1^t X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= a_2^t X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= a_p^t X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p \\ Y &= XA \end{aligned}$$

Donde  $Y$  es la matriz que contiene las puntuaciones de cada uno de los individuos sobre las componentes y  $A$  es la matriz que contiene los coeficientes de las combinaciones lineales en columnas;  $Y_1$  Será aquella componente que explique la mayor parte de la variabilidad,  $Y_2$  será ortogonal a  $Y_1$  y explicará la mayor parte de la variabilidad restante y así sucesivamente. Entonces  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_p$  son los componentes principales, las cuales son no correlacionadas, son ortonormales entre ellas y además tenemos que  $Var(Y_1) \geq Var(Y_2) \geq \dots \geq Var(Y_p) \geq 0$ . Por lo cual, estas deben cumplir con:  $\|a_i\| = 1$  para  $i=1,2,\dots,p$  y  $\langle a_i, a_j \rangle = 0$  para  $i \neq j$ .  
Donde  $\|a_i\|$  es la norma del vector  $a_i$  y  $\langle a_i, a_j \rangle$  es el producto interno entre los vectores  $a_i$  y  $a_j$ .

La primera componente principal es la combinación lineal  $Y_1 = a_1^t X$  de máxima varianza, esto es que maximiza la varianza de  $Y_1$ , sujeta a que la norma del vector  $a_1$  sea unitaria.

La segunda componente principal es la combinación lineal  $Y_2 = a_2^t X$  de máxima varianza, que maximiza la varianza de  $Y_2$ , sujeta a que la norma del vector  $a_2$  sea unitaria y a que  $Cov(Y_1, Y_2) = 0$ .

En general la  $i$ -ésima componente principal es la combinación lineal que maximiza la varianza de  $Y_i = a_i^t X$ , sujeta a que la norma del vector  $a_i$  sea unitaria y a que  $Cov(Y_i, Y_j) = 0$  para  $k < i$ .

El porcentaje de la varianza contenida por la  $i$ -ésima componente principal viene dado por:

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (1)$$

Para determinar un número representativo de componentes principales existen cuatro métodos:

1. El Criterio de Káiser es uno de los métodos más utilizados el cual consiste en retener aquellos componentes cuyos auto valores sean mayor que 1.
2. El método gráfico llamado prueba Scree, en el cual la magnitud de los valores propios son graficados en el orden en el que fueron obtenidos, generalmente los sucesivos valores propios descienden rápidamente, se recomienda trabajar con las componentes correspondientes a los valores propios hasta observar el descenso más pronunciado.
3. El método desarrollado por Law en 1940 que consiste en realizar una prueba estadística significativa para el número de factores que se deben retener, sin embargo se ve generalmente influenciado por el tamaño de la muestra es decir que a mayor tamaño de la muestra mayor será el número de componentes retenidas.

4. El último método consiste en retener tantas componentes como para obtener al menos entre el 80% y el 90 % de la varianza explicada con el que se obtienen solo las componentes que son esenciales para las variables explicadas.

Existen ocasiones en que al obtener la matriz de componentes principales no se les puede dar un significado o interpretación que relacione las componentes obtenidas con las variables explicadas, en este caso es necesario aplicar una rotación ortogonal de los factores, que trata de minimizar el número de variables con saturaciones altas en un factor con el objetivo de obtener una solución más interpretable de los componentes y así agrupar las variables en el sentido de que las variables que presenten saturaciones altas sobre un mismo factor y bajas sobre el resto estarán entonces correlacionadas entre si en el componente al que pertenecen e incorreladas en los otros componentes. A este tipo de rotación se la denomina rotación **Varimax**.

## 2.2 Análisis de conglomerados (Cluster análisis)

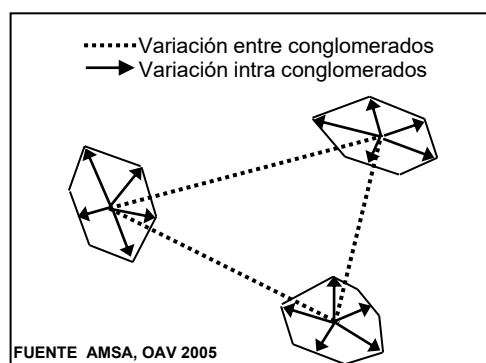
El análisis de conglomerados, es un conjunto de técnicas utilizadas para clasificar los objetos o casos en grupos homogéneos llamados conglomerados (clusters) con respecto a algún criterio de selección predeterminado. Los objetos dentro de cada grupo (conglomerado), son similares entre si (alta homogeneidad interna) y diferentes a los objetos de los otros conglomerados o clusters (alta heterogeneidad externa). Es decir, que si la clasificación hecha es óptima, los objetos dentro de cada cluster estarán cercanos unos de otros y los clusters diferentes estarán muy apartados. Por lo cual el objetivo principal del análisis de conglomerados es dividir un conjunto de objetos en dos o más grupos, basándose en la similitud de un conjunto de variables que los caracterizan.

Hay que elegir la medida de similaridad que vaya a utilizarse. Hemos dicho que dos objetos se pondrán en un mismo grupo si están “cerca” uno de otro respecto a las variables que empleemos, pero esa distancia debe ser medida de alguna manera. Existen muchas medidas de la distancia, la más común es la distancia Euclídea o variaciones de a misma como la distancia Euclídea al cuadrado, que es la empleada en este análisis.

El análisis de conglomerados, no pretende inferir resultados de una muestra hacia una población, sino solamente agrupar objetivamente por similitud los casos que estemos investigando. Por tanto, aunque tiene fundamentos matemáticos complejos, no son demasiado relevantes las propiedades estadísticas de normalidad, linealidad y homoscedasticidad. Se debe prestar especial atención a otros dos aspectos: la representatividad de la muestra y la multicolinealidad.

La multicolinealidad afecta mucho a los resultados debido a que las variables que estén afectadas de esta propiedad tendrán una influencia mayor en el establecimiento de los grupos. Para comenzar el proceso de agrupación en el análisis de conglomerados, es necesario elegir entre los métodos jerárquicos y no jerárquicos, el criterio general de todos ellos es maximizar la distancia entre los grupos que se formen y minimizar la distancia entre los distintos elementos de cada grupo, como se ilustra en la GRÁFICO 2.1.

**GRÁFICO 2.1**  
**DISTANCIAS INTRA Y ENTRE CONGLOMERADOS**



En los métodos jerárquicos, el análisis comienza con tantos conglomerados como individuos (cada individuo es un conglomerado inicial). A partir de estas unidades se van formando nuevos conglomerados de forma ascendente agrupando en cada etapa a los individuos de los conglomerados más próximos. Al final del proceso todos los individuos estarán agrupados en un único conglomerado. La diferencia entre los diversos métodos reside en la distancia considerada para medir la proximidad entre conglomerados.

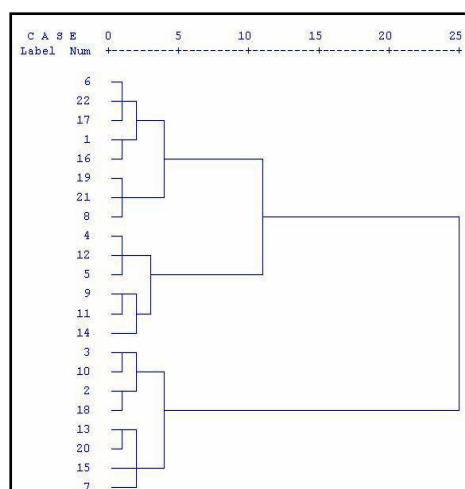
En el **promedio entre grupos**, que es el método que se utilizará en el presente análisis, se define la distancia entre dos conglomerados como el promedio de las distancias entre todos los pares de individuos, en los que cada componente del par pertenece a un conglomerado distinto. Si el número de individuos y variables es muy alto, requiere un número de cálculos muy elevados.

Para representar la estructura jerárquica de la formación de los conglomerados se utiliza el Dendograma (GRÁFICO 2.2), un gráfico que tiene forma de árbol invertido. Así a partir de los  $k$  elementos observados podemos identificar desde 1 hasta  $k$  conglomerados, según el número de grupo que queramos obtener sin más que realizar la segmentación horizontal adecuada.



Es recomendable trabajar con datos estandarizados, para eliminar el efecto de la escala de medida, y así poder aplicar el análisis sobre variables que presenten similares valores medios y desviaciones estándar, lo cual facilita la interpretación

GRÁFICO 2.2: DENDOGRAMA



FUENTE SPSS, OAV 2005

### 2.3 Análisis de Regresión Lineal Múltiple

Los métodos de regresión se utilizan para analizar datos que provienen de experimentos que no fueron diseñados. Este es el caso del estudio de fenómenos no controlados o de registros históricos, en muchos de los cuales existen problemas donde dos o más variables están relacionadas y es muy importante modelar y explorar esta relación.

El objetivo del análisis de regresión múltiple es predecir el comportamiento en la variable dependiente a partir de los cambios en las variables independientes, este objetivo se logra a partir del uso de mínimos cuadrados.

Llamamos a la función de regresión múltiple a la ecuación siguiente:

$$Y = \alpha_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_j x_j + \dots + \alpha_p x_p + e$$

Donde los parámetros desconocidos  $\alpha_i$  son los coeficientes de regresión y  $e$  es una variable aleatoria que sigue una distribución normal con parámetros  $(0, \sigma^2)$ .

Se debe probar si la regresión es significativa probando la hipótesis siguiente:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

vs

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

Además se debe considerar la suposición de que los errores sean **NID**, con media 0 y varianza  $\sigma^2$ . El rechazo de  $H_0$  en esta ecuación implica que al menos una variable en el modelo contribuye significativamente al ajuste.

Los principales problemas que se pueden presentar en la construcción de un Modelo de Regresión Múltiple son los siguientes:

- **Multicolinealidad:** las variables regresaras son muy dependientes entre sí, y es difícil separar su contribución individual al modelo. Consecuencia de esto es que los parámetros del modelo son muy inestables, con varianzas muy grandes.
- **Error de especificación:** el modelo de regresión no proporciona un buen ajuste a la nube de observaciones. Esto puede ser por diferentes motivos: la relación no es **lineal** y existen variables explicativas relevantes que no han sido incluidas en el modelo. Por ello, cuando se dispone de un conjunto amplio de posibles variables explicativas, es importante disponer de algoritmos que seleccionen el subconjunto más adecuado de variables explicativas que se deben incorporar al modelo de regresión, así como de medidas que midan la bondad del ajuste.
- **Falta de Normalidad:** los residuos obtenidos en el modelo no siguen una distribución normal.
- **Heterocedasticidad:** la varianza del modelo no es constante.

- **Existencia de valores atípicos o heterogéneos:** existen datos atípicos que se separan de la nube de datos muestrales que pueden influir en la estimación del modelo de regresión o que no se ajustan al modelo.
- **Dependencia (autocorrelación):** existe dependencia entre las observaciones.

#### **2.4 Vectores Autorregresivos (VAR).**

Cuando se tienen varias series temporales, es necesario tomar en cuenta la interdependencia entre ellas. Una forma de hacerlo es estimar un modelo de ecuaciones simultáneas, pero con rezagos en todas las variables. Este modelo se conoce como modelo dinámico de ecuaciones simultáneas. Sin embargo, esta formulación supone dos pasos:

1. Es preciso clasificar las variables en dos categorías: endógenas y exógenas
2. Deben imponerse ciertas restricciones en los parámetros para lograr la identificación.

Para superar esto se propone el uso de los “Vectores Autorregresivos” que no es más que una generalización del modelo Autorregresivo AR (p) a las series de tiempo múltiples.

En particular en el manejo de series de tiempo múltiples no estacionarias es útil el uso de los Vectores Autorregresivos (VAR), para analizar la interrelación entre las diferentes series de tiempo, cuyo objetivo fundamental es proporcionar una estrategia de modelización que permita reflejar lo más fielmente posible las regularidades empíricas e interacciones entre las variables objeto de análisis.

Los Vectores Autorregresivos han provisto una exitosa técnica para hacer pronósticos en sistemas de variables de series de tiempo interrelacionadas, donde cada variable ayuda a pronosticar a las demás variables.

La estimación del modelo VAR es más sencillo, ya que es posible utilizar el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Supóngase que se tiene interés en estudiar  $k$  series de tiempo de manera simultánea, con el fin primordial de esclarecer sus posibles interrelaciones dinámicas y construir un modelo que permita, entre otras cosas, obtener pronósticos de las  $k$  variables. Así pues, sea  $W_t$  un vector (columna)  $k$  variado de series de tiempo o sea  $W_t = (W_{1t}, W_{2t}, \dots, W_{kt})'$ , donde  $t = 1, \dots, N$  observaciones.

Si  $G(B)$  denota a la matriz de polinomios de retraso.

$$G(B) = \begin{bmatrix} g_{11}(B)g_{12}(B)\dots g_{1k}(B) \\ g_{21}(B)g_{22}(B)\dots g_{2k}(B) \\ \dots \\ g_{k1}(B)g_{k2}(B)\dots g_{kk}(B) \end{bmatrix}$$

con

$$g_{ij}(B) = g_{ij,1} + g_{ij,2}B + \dots + g_{ij,p}B^{p-1} \quad \text{para} \quad i, j = 1, \dots, k \quad \text{y} \quad p \geq 1 \quad (2)$$

En donde  $B$  denota al operador de retraso tal que  $BW_{i,t} = W_{i,t-1}$  para toda  $i$ , entonces se obtiene la expresión alternativa

$$G(B) = \begin{bmatrix} g_{11,1}g_{12,1}\dots g_{1k,1} \\ g_{21,1}g_{22,1}\dots g_{2k,1} \\ \dots \\ g_{k1,1}g_{k2,1}\dots g_{kk,1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} g_{11,p}g_{12,p}\dots g_{1k,p} \\ g_{21,p}g_{22,p}\dots g_{2k,p} \\ \dots \\ g_{k1,p}g_{k2,p}\dots g_{kk,p} \end{bmatrix} B^{p-1} = G_1 + \dots + G_p B^{p-1} \quad (3)$$

Un vector autorregresivo viene a ser entonces un modelo que sirve para explicar el comportamiento de  $W_t$  y que admite la representación vectorial

$$W_t = G(B)W_{t-1} + D + a_t$$

en la cual, el hecho de que el vector  $W_{t-1}$  aparezca como regresor, indica que todas las variables del vector  $W$  son consideradas como potencialmente endógenas y explicadas por ellas mismas.  $D$  representa a un vector de factores deterministas, que de manera común incluye a la constante y/o variables artificiales para capturar los efectos estacionales.

Además  $\{a_t\}$  denota a un proceso multivariado de ruido blanco normal con media cero, es decir  $(a_1, a_2, \dots)$  son vectores aleatorios independientes y con distribución normal multivariada  $N_k(0, \Sigma)$ , donde  $\Sigma$  es la matriz de varianza-covarianza.

En términos prácticos para la estimación de un VAR se recomienda:

- 1-Limpiar cada una de las series de cualquier tipo de estacionariedad.
- 2-Estimar por MCO cada ecuación individualmente.
- 3-Determinar el número de rezagos de las variables explicativas que deben permanecer en cada ecuación.

En general el VAR presenta alternativamente, un sistema de ecuaciones simultáneas en el que cada una de las variables es explicada por sus propios rezagos y los del resto de variables del sistema. Es decir no se admite restricciones a priori y todas las variables son consideradas endógenas. La única información a priori que se incluye está referida al número de rezagos de las variables explicativas que se incorporan en cada ecuación.

## **CAPÍTULO 3**

### **UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

#### **3.1 Introducción**

En este capítulo se hará la descripción de las variables de estudio y se explicará la forma en que fueron obtenidos los datos. Para este estudio la información que se utiliza, fue proporcionada por la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones “CORPEI” con sede en Guayaquil a través de un boletín anual de la Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés)

#### **3.2 Descripción de las variables**

Para determinar cuales deberían ser las variables de las cuales se obtendrían los datos se acudió al organismo experto en exportaciones como lo es CORPEI. Se estableció que las variables de estudio deberían ser los Países exportadores de banano, las observaciones serían sus exportaciones anuales en el período entre 1990 y 2003, se tomó este período por ser el último período de importancia que considera la FAO.



**TABLA III.I**  
**DATOS DE LAS EXPORTACIONES ANUALES DE BANANO POR PAÍSES EN MILES DE**  
**TONELADAS METRICAS EN EL PERÍODO 1990-2003**

Países	Años													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belice	32.8	25.1	35.8	42.9	53.4	52.1	64.8	63	50.9	56.2	65.8	50.1	43	50
Brasil	53.2	91.1	92	89.7	51.8	12.5	30	40.1	68.6	81.2	71.8	105.1	241	220.8
Colombia	1067.5	1269.7	1356	1502.4	1572	1335.6	1406.5	1509.3	1433.4	1818.3	1680.2	1516.3	1569.8	1543.1
Costa Rica	1544.4	1537.8	1749.3	1833.3	1874.6	2033.3	1933.3	1835.3	2101.1	2112.6	1883.3	1739.3	1612	1886.6
Republica Dominicana	9.1	16	49.5	72.7	95	94.2	80.2	63.9	65.5	58	80.2	130.2	112.7	122
<b>Ecuador</b>	<b>2188.5</b>	<b>2667.6</b>	<b>2416.1</b>	<b>2581.5</b>	<b>3307.6</b>	<b>3736.5</b>	<b>3840.4</b>	<b>4456.3</b>	<b>3855.6</b>	<b>3935.2</b>	<b>3939.5</b>	<b>3526.2</b>	<b>4199.2</b>	<b>4208.5</b>
Guatemala	340	339.6	502.9	431.8	587.9	635.5	611.2	658.8	793.3	623.4	801.3	873.8	980.3	936.1
Honduras	830.4	850	784	831.4	445.6	521.6	573.7	489.5	501.9	119.6	375.3	431.8	441.4	443.8
México	154	238	179.6	295.4	207.9	169.2	162.9	164.6	118.7	129.2	45.5	37.4	39.9	41.6
Nicaragua	72	111	61	24.6	27.1	54.3	78.2	69.8	63.4	57.2	45.5	44.1	55.1	48.9
Panamá	776.2	720.4	742.1	708.4	756.6	692.9	634	601.7	463.4	593.4	489.3	321.1	405.9	386.5
Perú	0.2	0	1.2	0	0	0.7	0.6	0.4	0	0	0.9	8	18.9	19.4
Surinam	27.4	27.7	29.9	29	33.3	33.8	26.6	28.8	23	39.5	35.4	29.4	6.5	0
Venezuela	36.6	38.4	74.1	67.1	47.7	32.4	40.4	68.3	72.1	82	36.1	23.3	26.5	20.3
Jamaica	62.7	75.3	76.7	76.8	78.6	85.2	86	79.1	61.9	52.2	42	43.1	39.9	41.9
Dominica	56.6	54.2	58	55.5	42.8	32.3	39.5	34.9	28.1	29.5	28.8	19.1	17.5	13.4
Granada	7.5	6.9	6.3	4.7	4.5	4.1	2	0.1	0.1	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4
Santa Lucia	133.8	100.6	132.9	132.8	91.7	112.9	102.2	73.5	75.3	65.8	50.1	34.7	49.3	34.8
San Vicente Y Granadinas	79.6	62.9	77.4	58.7	30.9	44	49.9	32.9	38.9	39.5	43	33.3	36.9	28.5
China	52.2	79	78.9	69.6	61.6	47.3	57.2	52.1	72.9	57.3	50.2	39.2	39.7	53
Malasia	34	32	11.5	15	20.7	35.4	27.2	26.1	27.9	35.9	31.1	30.2	70.6	45.7
Pakistán	4	3	3.6	3.3	1.1	2.4	2.5	2.5	4.3	0	2.1	1.4	3.7	7.2
Filipinas	839.8	941.8	821.7	1153.5	1155.2	1213.4	1270.5	1153.6	1149.6	1319.6	1599.4	1600.7	1685	1829.4
Tailandia	2.1	2.1	2.2	2.2	2	2.2	2.9	2.2	1.8	6.8	7.5	5.5	5.2	7.3
Vietnam	2.9	10.7	3	2	10.2	9.8	9.6	4.4	7.5	10	4.5	4.2	4.4	8.1
Camerún	74.7	112.3	120	120	175	171	166.2	179.4	132	165	238.2	254.1	238.4	313.7
Cote D' Ivoire	94.2	116.2	148.6	173	156.5	173.1	192.5	190.5	193	218.6	217.3	255.6	256	242.7
Etiopia	2	2	2	2	0	0	0	0	0.5	0.8	0.5	0.3	0.9	1.3
Republica De Guinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	12.8	5.3	6.5	0
Somalia	74.6	15	5	5	10	21.7	25	21.6	7.1	16	16	0	0	0
Oceanía	0.6	0.3	2	2	1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1

En la tabla III.I se puede observar los datos brindados por la FAO y CORPEI, los mismo que se organizaron y codificaron para su análisis, se puede observar en la tabla que existen 31 variables, de las que se tomarán 14 observaciones que representan a las exportaciones anuales desde el año 1990 hasta el año 2003 inclusive.

La unidad de medida de estas observaciones se encuentra en miles de toneladas métricas por ser la unidad con que es tomado este tipo de observaciones internacionalmente.

### **3.3 Software utilizado para el análisis.**

Para el análisis de las variables se utiliza el paquete estadístico para Windows SPSS (Statistical Package for Social Studies) en su versión 12.0. El programa SPSS es una herramienta muy utilizada en todos los campos en los que se puede aplicar estadística, como por ejemplo la medicina, sociología, psicología, economía, etc.

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS MULTIVARIADO**

En el presente capítulo se realizará el análisis exploratorio de los datos empleando las técnicas estadísticas: componentes principales y análisis de conglomerados. Este análisis proporcionará información de cómo actúan las variables; además de cómo se agrupan las variables países. Para efectuar los cálculos correspondientes a cada técnica estadística, se utilizó el software estadístico SPSS versión 12.0.

#### **4.1 Análisis de componentes principales**

Debido a que la información de las exportaciones mundiales de banano es muy extensa en vista de que se cuenta con información desde el año 1990 hasta el año 2003, el análisis de componentes principales se utilizará para reducir el número de variables con el objetivo de facilitar el análisis de los datos y el resultado deseado. Además se utilizará este mismo modelo para interpretar las distancias de las variables en términos de similitud y para identificar la clasificación de las mismas en grupos y patrones.

Cabe mencionar que se utilizó además la técnica de rotación, varimax, con el fin de realizar una mejor interpretación de los componentes.

Para comprender mejor el comportamiento de las exportaciones se analizaron dos situaciones, primero, el comportamiento de los países y luego, el comportamiento del período de estudio.

#### **4.1.1 Análisis del comportamiento de los países.**

En este análisis las variables son las exportaciones de países y las observaciones son anuales. En la tabla IV.I se muestra la matriz de comunalidades que son estimaciones de la varianza de cada variable obtenidas a través de las componentes, con el fin de determinar la calidad de representación de las variables, se puede observar que las comunalidades en la tabla son altas o cercanas a 1, lo que indica que las variables representadas por las componentes son muy buenas.

**TABLA IV.I**  
**MATRIZ DE COMUNALIDADES**

PAÍS	Inicial	Extracción	PAÍS	Inicial	Extracción
Belice	1	0.892	Grenada	1	0.971
Brasil	1	0.959	Santa Lucia	1	0.926
Colombia	1	0.944	San Vicente	1	0.91
Costa Rica	1	0.808	China	1	0.908
Rep.Dominicana	1	0.977	Malasia	1	0.775
Ecuador	1	0.929	Pakistán	1	0.882
Guatemala	1	0.952	Filipinas	1	0.952
Honduras	1	0.913	Tailandia	1	0.846
México	1	0.895	Vietnam	1	0.928
Nicaragua	1	0.845	Camerún	1	0.917
Panamá	1	0.887	Côte d' Ivoire	1	0.941
Perú	1	0.962	Etiopia	1	0.952
Surinam	1	0.964	Rep. De Guinea	1	0.829
Venezuela	1	0.921	Somalia	1	0.846
Jamaica	1	0.937	Oceanía	1	0.965
Dominica	1	0.975			

FUENTE SPSS, OAV 2005

Se obtuvieron seis componentes principales según el criterio de Káiser, en el cual se seleccionan los componentes cuyos valores sean mayores que uno.

Estos seis componentes expresan el 91.311 % de la varianza por lo que estos componentes representan bien al total de variables perdiendo solamente el 8.7% de la varianza.

En la tabla IV.II se muestran la matriz de componentes rotados con el método de rotación VARIMAX en la cual se puede observar con mayor claridad las variables que intervienen en cada componente.

**TABLA IV.II**  
**MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS**

PAÍSES	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
Jamaica	.911	.042	-.273	-.060	.111	.120
Tailandia	-.866	-.205	.065	.198	-.093	.033
Republica De Guinea	-.807	-.078	-.261	.086	-.215	-.224
México	.743	.388	-.291	.093	.297	.107
Santa Lucia	.733	.500	-.238	-.146	.160	-.185
Panamá	.671	.466	-.427	-.135	.128	.055
Filipinas	-.638	-.452	.314	.358	-.334	.040
Côte d' Ivoire	-.612	-.578	.253	.397	-.100	-.036
Colombia	-.564	-.474	-.208	.526	.257	.121
Malasia	-.550	-.097	.448	-.149	-.417	.256
Camerún	-.546	-.460	.335	.398	-.364	.065
Oceanía	.480	.473	-.170	.449	.340	-.405
Belice	-.126	-.875	-.287	.103	-.038	-.125
Etiopia	-.032	.872	.275	-.058	.304	-.140
Ecuador	-.354	-.852	.182	.040	-.082	.191
Grenada	.509	.812	-.185	-.110	-.079	.021
San Vicente Y Granadinas	.286	.768	-.115	-.351	.173	-.268
Costa Rica	.094	-.755	-.200	.190	.380	.090
Honduras	.554	.701	.195	-.169	-.004	-.218
Dominica	.569	.661	-.332	-.152	.251	-.132
Guatemala	-.552	-.608	.406	.261	-.206	-.046
Surinam	.171	.016	-.945	-.068	.191	-.039
Pakistán	.097	.131	.903	-.104	.009	-.167
Perú	-.465	-.056	.739	.265	-.353	.045
Brasil	-.557	.180	.713	.311	-.078	.066
Somalia	.229	.217	-.275	-.754	-.238	-.212
Nicaragua	.066	.236	.125	-.739	.105	.460
Republica Dominicana	-.246	-.534	.256	.632	-.406	-.041
Venezuela	.219	-.078	-.298	.000	.873	-.122
China	.430	.410	.012	.024	.718	.196
Vietnam	.163	-.277	-.121	-.023	-.029	.899

FUENTE SPSS, OAV 2005

En este sentido, se pueden determinar, utilizando la tabla anterior, las variables más representativas que influyen en cada componente para lo que nos basamos en aquellas variables cuyos coeficientes sean cercanos a uno, es decir que aporten con una carga alta.

De esta manera, en la primera componente, que aporta con aproximadamente el 26.04 % de la información de las variables, se puede ver que los países más representativos con una relación positiva son: Jamaica (0.911), México (0.743), Santa Lucía (0.733), Panamá (0.671); opuesto a ellos se encuentran Tailandia (-0.866), República de Guinea (-0.807), Filipinas (-.638), Côte d' Ivoire (-0.612). En esta componente Centroamérica y el Caribe se encuentran cercanos entre ellos y opuestos a los países del Lejano Oriente y África. Por lo que se denominará a esta componente "Influencia de Centroamérica y Caribe".

La segunda componente, que aporta con aproximadamente el 25.60 % de la variabilidad, se encuentra el Ecuador (0.852), Belice (0.875), Costa Rica (0.755); opuesto a ellos se encuentran Etiopía (0.872), Honduras (0.701), Dominica (0.661), San Vicente Y Granadinas (0.768), Granada (0.812). A esta componente se la denominará "Influencia del Ecuador".

La tercera componente, que aporta con aproximadamente el 14.95 % de la variabilidad, se encuentra conformada por Pakistán (0.875), Perú (0.739), Brasil (0.713), Surinam (-0.945); debido a que las variables más representativas pertenecen al Lejano Oriente y Suramérica por lo cual se le atribuirá el nombre de “Lejano Oriente vs. Suramérica”.

En la cuarta componente las variables más representativas son Republica Dominicana (.632), Somalia (-0.754), Nicaragua (-0.739).

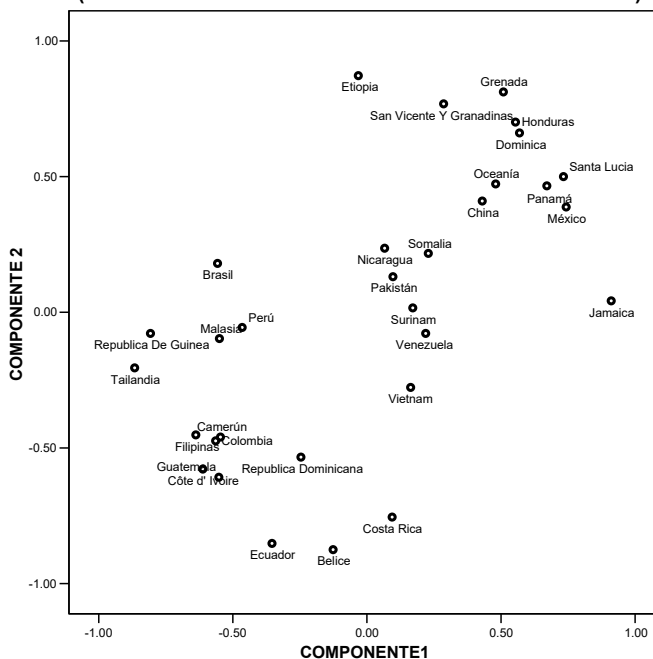
En la quinta componente las variables más representativas son Venezuela (0.873) y China (0.718).

En la sexta componente no se define claramente un grupo de variables, pues la única variable sobresaliente es Vietnam (0.899).

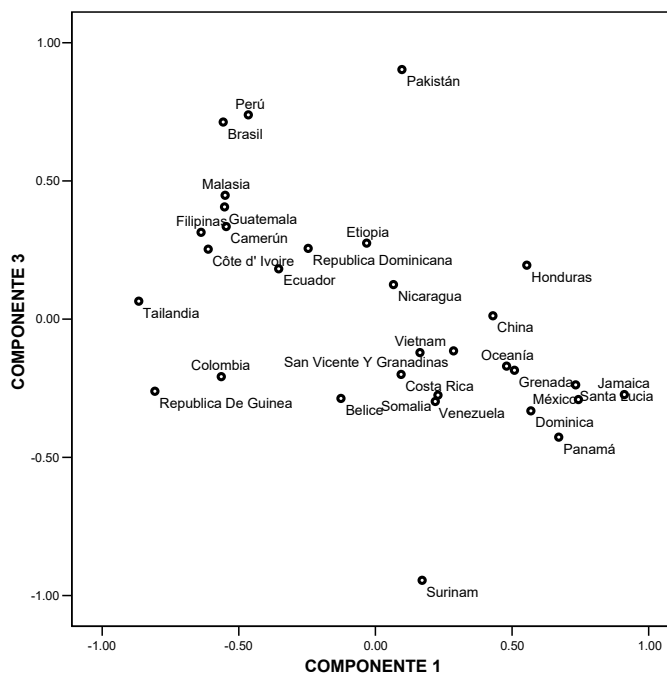
Estas tres últimas componentes aportan muy poco a la explicación de las variables aproximadamente un 24%, por lo cual se analizarán las correlaciones existentes entre los componentes y las variables utilizadas con los tres primeros componentes principales que expresan el 86 % de la información de las variables, se observa en las GRÁFICOS 4.1 y 4.2 el análisis de los planos respectivos a estos componentes.



**GRAFICO 4.1: RELACIÓN DE LAS VARIABLES (PRIMER COMPONENTE vs. SEGUNDO COMPONENTE)**



**GRAFICO 4.2: RELACIÓN DE LAS VARIABLES (PRIMER COMPONENTE vs. TERCER COMPONENTE)**



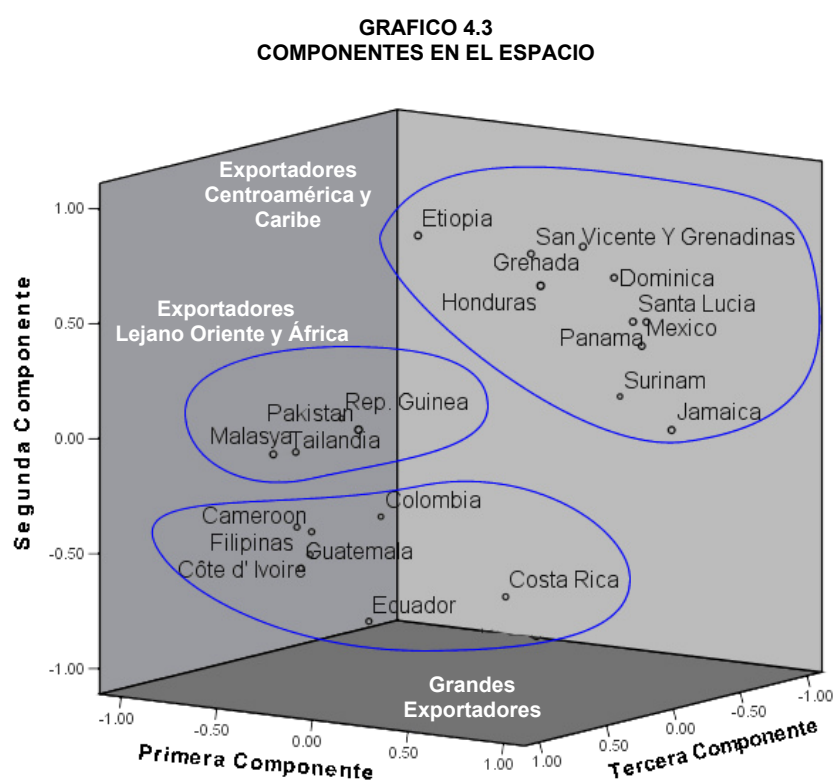
FUENTE SPSS, OAV 2005

Según los cuales se determinaron las siguientes resoluciones:

- Existe una posible relación directa entre Ecuador y Filipinas.
- Los mayores exportadores mundiales como Ecuador, Filipinas, Costa Rica, Camerún, Côte d' Ivoire, Guatemala, etc. tienden a agruparse entre ellos.
- Los países del Caribe se encuentran relacionados directamente.
- Los países de Centroamérica (México, Panamá, Nicaragua, Honduras) y el Caribe (Jamaica, Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente y Granadinas) se encuentran opuestos a los países del Lejano Oriente (Malasia, Tailandia, Filipinas) y África (Somalia, Etiopía, Camerún, Côte d' Ivoire, Rep. Guinea).
- El Ecuador se encuentra opuesto a los países del Caribe (Jamaica, Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente y Granadinas); a los países de Centroamérica (Panamá, México); a los países del Lejano Oriente (China, Vietnam); a los países de África (Somalia, Etiopía); y a Oceanía.

Analizando el espacio de componentes se pueden identificar tres grupos de variables que representan a los grandes exportadores mundiales, dentro los cuales se encuentra Ecuador, los exportadores de Latinoamérica y el Caribe y los exportadores del Lejano Oriente y África (véase GRÁFICO 4.3).

Se puede decir que podría existir una predisposición a agruparse según su situación geográfica a los países cuyos niveles de exportación son medios o pequeños.



FUENTE SPSS, OAV 2005

#### 4.1.2 Análisis del comportamiento del período de estudio.

Para realizar este análisis se traspone la matriz que se utilizó en el análisis anterior para observar el comportamiento de las exportaciones a lo largo de los años, es decir que en este caso las variables, son los años de estudio y las observaciones, son las exportaciones anuales de los países.

En la tabla IV.III se observan los resultados obtenidos y es posible darse cuenta que solo se obtuvo un componente principal lo que indica que el comportamiento de las exportaciones se ha mantenido constante o que el mercado se compensa a si mismo y mantiene en promedio los niveles de las exportaciones de banano de los países.

**TABLA IV.III**  
**MATRIZ DE COMPONENTES Y TOTAL DE LA VARIANZA EXPLICADA:**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL PERÍODO DE ESTUDIO**

MATRIZ DE COMUNALIDADES		TOTAL DE LA VARIANZA EXPLICADA			
		Componente	Total	% de la varianza	% acumulado
f1996	1.00	1.00	13.71	97.94	97.94
f1994	1.00	2.00	0.21	1.47	99.41
f1995	1.00	3.00	0.04	0.27	99.68
f1998	1.00	4.00	0.02	0.17	99.85
f2000	0.99	5.00	0.01	0.07	99.92
f1999	0.99	6.00	0.01	0.04	99.96
f2001	0.99	7.00	0.00	0.02	99.98
f1997	0.99	8.00	0.00	0.01	99.99
f2003	0.99	9.00	0.00	0.01	99.99
f1991	0.99	10.00	0.00	0.00	100.00
f2002	0.98	11.00	0.00	0.00	100.00
f1993	0.98	12.00	0.00	0.00	100.00
f1992	0.98	13.00	0.00	0.00	100.00
f1990	0.97	14.00	0.00	0.00	100.00

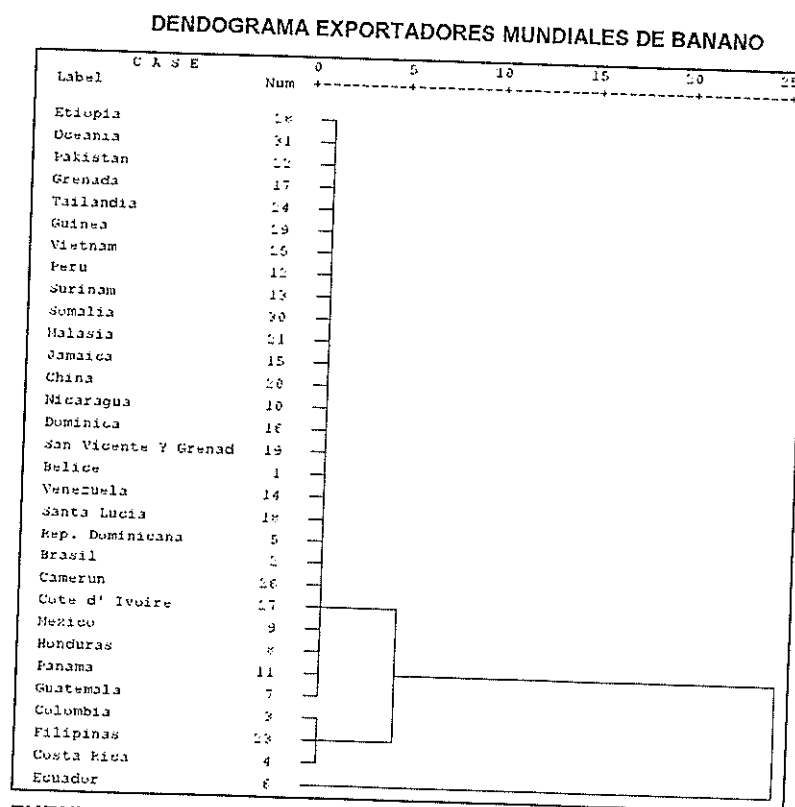
FUENTE SPSS. OAV 2005

## 4.2 Análisis de conglomerados

Mediante el análisis de conglomerados lo que se pretende realizar es agrupar las variables que sean más homogéneas dentro de cada grupo y más diferentes entre grupos.

Con el fin de determinar la similitud entre las variables se utilizó como media para clasificarlas la distancia Euclídea al cuadrado, y para la elaboración de los Dendogramas, algoritmos jerárquicos con la vinculación promedio Inter-grupos.

GRAFICO 4.4



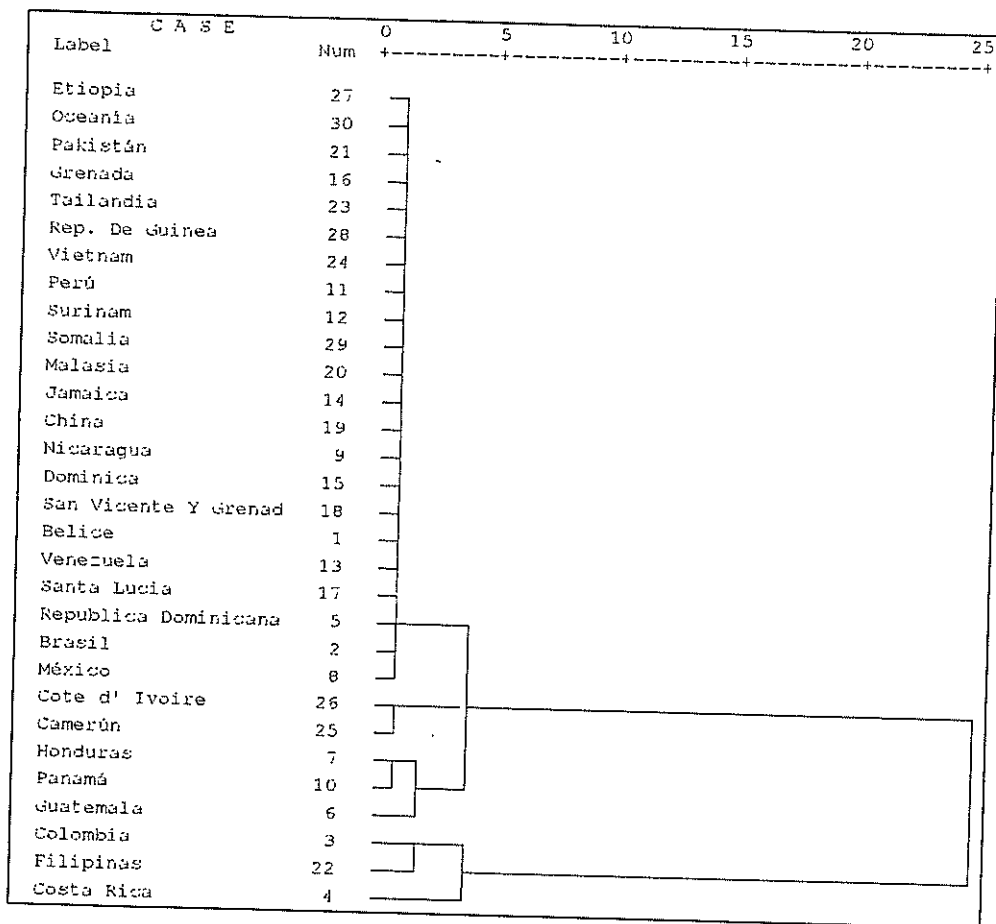
En la grafica 4.4 se muestra el Dendograma que representa la clasificación de los países. Se puede apreciar que la variable que se encuentra más distante es la de Ecuador.

Se identifican varios conglomerados de distintas características, para establecer un número de conglomerados se escogerán los que están a una distancia menor o igual que 5, que son los que identifican a continuación:

1. Variables: Nicaragua, China, Republica Dominicana, Jamaica, Belice, Venezuela, San Vicente Y Grenada, Dominica, Brasil, Santa Lucia, Perú, Grenada, Pakistán, Tailandia, Etiopia, Oceanía, Republica De Guinea, Vietnam, Surinam, Malasia, Somalia, Camerún, Côte d'Ivoire, México, Guatemala, Panamá, Honduras.
2. Variables: Colombia, Filipinas, Costa Rica
3. Variable: Ecuador

Para determinar si el Ecuador tiene alguna influencia en la conformación de los grupos se generó nuevamente un Dendograma excluyendo esta vez al Ecuador los resultados se observan en el gráfico 4.5.

GRÁFICO 4.5  
DENDOGRAMA EXPORTADORES MUNDIALES DE BANANO EXCEPTO ECUADOR



FUENTE SPSS, OAV 2005

Luego del análisis se pueden determinar cuatro conglomerados representativos. El primero representa los países que poseen mayor exportación y tienen una menor distancia entre ellos y por lo tanto se encuentran más condensados. En la tabla IV.IV se observan sus miembros ordenados de mayor a menor según su número de exportaciones promedio en miles de toneladas, y también se nota que este grupo incluye países muy representativos en su zona.

**TABLA IV.IV  
MIEMBROS DEL PRIMER CONGLOMERADO  
(BLOQUE DE LOS MAYORES EXPORTADORES)**

<b>Países</b>	<b>Exportaciones promedio año 2004 ( miles TM )</b>
Costa Rica	1834.01
Colombia	1470.01
Filipinas	1266.66

**FUENTE SPSS, OAV 2005**

El segundo bloque lo representa los países exportadores cuyos niveles de exportaciones son medios (entre 500,000 TM y 700,000 TM) y geográficamente se encuentran en Centroamérica en la tabla IV.V se observan sus miembros ordenados de mayor a menor según sus exportaciones promedio en miles de toneladas.

**TABLA IV.V  
MIEMBROS DEL SEGUNDO CONGLOMERADO  
(BLOQUE DE PAISES EXPORTADORES DE CENTROAMÉRICA)**

<b>Países</b>	<b>Exportaciones promedio año 2004 ( miles TM )</b>
Guatemala	651.14
Honduras	545.71
Panamá	592.27

**FUENTE SPSS, OAV 2005**

En el tercer conglomerado se encuentran los mayores exportadores de banano de África. En la tabla IV.VI se observan sus miembros ordenados de mayor a menor según sus exportaciones promedios en miles de toneladas.

**TABLA IV.VI  
MIEMBROS DEL TERCER CONGLOMERADO  
(BLOQUE DE PAISES EXPORTADORES DE ÁFRICA)**

<b>Países</b>	<b>Exportaciones promedio año 2004 ( miles TM )</b>
Camerún	194.88
Côte d'Ivoire	183.48

**FUENTE SPSS, OAV 2005**



En el cuarto conglomerado se encuentran los menores exportadores de banano del mundo, es decir aquellos cuyas exportaciones promedio no sobrepasan las 150,000 toneladas métricas. En la tabla IV.VII se observan sus miembros ordenados de mayor a menor según sus exportaciones promedios en miles de toneladas.

**TABLA IV.VII**  
**MIEMBROS DEL CUARTO CONGLOMERADO**  
**(BLOQUE DE LOS PAISES CON LAS MENORES EXPORTACIONES DE BANANO)**

<b>Países</b>	<b>Exportaciones promedio año 2004 ( miles TM )</b>
México	140.75
Brasil	89.21
Santa Lucia	85.03
Republica Dominicana	74.94
Jamaica	64.38
Nicaragua	58.01
China	57.87
Belice	48.99
Venezuela	47.52
San Vicente Y Granadinas	46.88
Dominica	36.44
Malasia	31.66
Surinam	26.45
Somalia	15.50
Vietnam	6.52
Tailandia	3.72
Perú	3.60
Pakistán	2.94
Grenada	2.79
Republica De Guinea	1.94
Etiopia	0.88
Oceanía	0.59

**FUENTE SPSS, OAV 2005**

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

En este capítulo se explorarán los posibles modelos que generan los conglomerados obtenidos en el capítulo anterior para así poder identificar los efectos que tiene cada grupo sobre las exportaciones de banano del Ecuador.

Para efectuar los cálculos correspondientes a cada técnica estadística, se utilizó el software estadístico SPSS versión 12.0.

#### **5.1 Análisis de regresión lineal múltiple**

Para este análisis se identificará un modelo lineal para cada conglomerado o bloques de países exportadores que fueron encontrados en el capítulo anterior, como se dijo anteriormente, con el fin de identificar las variables que afectan directamente al Ecuador en cada conglomerado.

### 5.1.1 Análisis del bloque de mayores exportadores

Se determinó el siguiente modelo lineal múltiple con un retardo en el tiempo  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t-1} + \dots + \beta_i X_{it-1} + \varepsilon_i$  el cual trata de explicar el comportamiento de las exportaciones de Ecuador a través del movimiento de las exportaciones del primer conglomerado que representa a los mayores exportadores del mundo.

**Tabla V.I**  
**Estimación De Los Coeficientes Del Modelo**  
**Primer Conglomerado (Países De Mayor Exportación)**

Modelo	Coeficientes		Coeficientes Estándar
	B	Std. Error	Beta
(Constante)	-1053.965	1093.422	
1 PASFilipinas	1.580	.403	.661
PASCosta Rica	1.482	.582	.430

FUENTE SPSS. OAV 2005

En la tabla V.I se muestra la estimación de los coeficientes para el modelo, con un nivel de significancia o valor  $p=0$ , que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de que los coeficientes betas son diferentes de cero. Al ejecutar el modelo de regresión fue necesario eliminar algunas variables que no afectaban al modelo, por tal motivo se observa que Colombia no entró en el modelo.

En este modelo se entiende la reacción del Ecuador ante las variaciones de las exportaciones de banano de los países que pertenecen a este grupo, en el cual por cada unidad estándar que pueda aumentar Filipinas el Ecuador puede responder con .661 unidades, así mismo por cada unidad estándar que pueda aumentar Costa Rica el Ecuador puede responder con .430 unidades. En términos de la unidad de medida por cada mil toneladas que pueda exportar Filipinas y Costa Rica, el Ecuador podría reaccionar en promedio con 1.580 y 1.482 toneladas métricas respectivamente.

### 5.1.2 Análisis del bloque de Centroamérica

Se determinó el siguiente modelo lineal múltiple con un retardo en el tiempo  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t-1} + \dots + \beta_i X_{it-1} + \varepsilon_i$  el cual trata de explicar el comportamiento de las exportaciones de Ecuador a través del movimiento de las exportaciones del segundo conglomerado que representa a los países exportadores de Centroamérica.

**Tabla V.II**  
Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del  
Segundo conglomerado (países Centroamérica)

Modelo	Coeficientes		Coeficientes estándares
	B	Std. Error	Beta
1 (Constante)	1983.415	430.674	
PASGuatemala	2.553	.655	.761

FUENTE SPSS, OAV 2005

En la tabla V.II se muestra la estimación de los coeficientes para el modelo, con un nivel de significancia o valor  $p=0$ , que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de que los coeficientes Betas son diferentes de cero. Al ejecutar el modelo de regresión fue necesario eliminar algunas variables que no afectaban al modelo por tal motivo se observa que tanto Honduras como Panamá fueron excluidos.

En este modelo se entiende reacción del Ecuador ante las variaciones de las exportaciones de banano de los países que pertenecen a este grupo, en el cual por cada unidad estándar que pueda aumentar Guatemala, el Ecuador puede responder con .761 unidades. En términos de la unidad de medida por cada mil toneladas que pueda exportar Guatemala, el Ecuador podría reaccionar en promedio con 2.553 toneladas métricas.

### **5.1.3 Análisis del bloque de África**

Se determinó el siguiente modelo lineal múltiple con un retardo en el tiempo  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t-1} + \dots + \beta_i X_{it-1} + \varepsilon_i$  el cual trata de explicar el comportamiento de las exportaciones de Ecuador a través del

movimiento de las exportaciones del tercer conglomerado que representa a los países de África.

**Tabla V.III**  
**Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del**  
**Tercer conglomerado (países de África)**

Modelo	coeficientes		Coefficientes estándar	
	B	Std. Error	Beta	
1	(Constante)	1572.655	469.605	
	PASCôte d' Ivoire	10.996	2.482	.800

**FUENTE SPSS, OAV 2005**

En la tabla V.III se muestra la estimación de los coeficientes para el modelo, con un nivel de significancia o valor  $p=0$ , que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de que los coeficientes Betas son diferentes de cero. Al ejecutar el modelo de regresión fue necesario eliminar algunas variables que no afectaban al modelo por tal motivo se observa que Camerún fue excluida

En este modelo se entiende la reacción del Ecuador ante las variaciones de las exportaciones de banano de los países que pertenecen a este grupo, en el cual por cada unidad estándar que pueda aumentar Côte d' Ivoire, el Ecuador puede responder con .800 unidades.

### 5.1.4 Análisis del bloque de menores exportadores

Se determinó el siguiente modelo lineal múltiple con un retardo en el tiempo  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t-1} + \dots + \beta_i X_{it-1} + \varepsilon_i$  el cual trata de explicar el comportamiento de las exportaciones de Ecuador, a través del movimiento de las exportaciones del cuarto conglomerado que representa al bloque de los menores exportadores del mundo.

**Tabla V.IV**  
Estimación de los coeficientes del análisis de regresión del Tercer conglomerado (menores exportadores)

Modelo	coeficientes		Coefficientes estándar
	B	Std. Error	Beta
1 (Constante)	4134.084	152.961	
PASEtiopia	-642.996	129.847	-.831

FUENTE SPSS, OAV 2005

En la tabla V.IV se muestra la estimación de los coeficientes para el modelo, con un nivel de significancia o valor  $p=0$ , que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de que los coeficientes Betas son diferentes de cero.

Al ejecutar el modelo de regresión fue necesario eliminar algunas variables que no afectaban al modelo por tal motivo se observa que la única variable que no fue excluida fue la de Etiopía. Esto se debe a que existía alta colinealidad entre las variables. En este modelo se

entiende la reacción del Ecuador ante las variaciones de las exportaciones de banano de los países que pertenecen a este grupo, en el cual por cada unidad estándar que pueda aumentar Etiopía el Ecuador podría responder negativamente .831, se debe notar que la mayoría de la producción bananera de Etiopía es destinada para el auto consumo y por eso no representa una amenaza para las exportaciones del Ecuador.



## CONCLUSIONES

Dentro del análisis del comportamiento de los países exportadores de banano:

1. La información de los 31 países se pudo reducir a seis factores con una explicación de la variabilidad del 91.31 %; dichos factores expresan diferentes situaciones del comportamiento de los países.
  - El primer factor (26.04 % de información) está constituido principalmente por dos subgrupos por un lado Centroamérica y el Caribe y por el otro el Lejano Oriente y África. Estos dos subgrupos tienen variabilidad opuesta.
  - El segundo factor (25.60 % de información) está conformado por Ecuador, Filipinas, Belice, Costa Rica.
  - El tercer factor (14.95 % de la información) contiene a los países de Pakistán, Perú, Brasil y Surinam.
  - El cuarto, quinto y sexto factor aportan muy poco a la explicación de las variables por si solos, ya que entre los tres solo aportan con aproximadamente un 24%.

2. Se puede decir entonces que la variabilidad de las exportaciones de banano del Ecuador se contraponen a las de los países del Caribe (Jamaica, Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente y Granadinas); a las de los países de Centroamérica (Panamá, México); a las de los países del Lejano Oriente (China, Vietnam); a las de los países de África (Somalia, Etiopía); y a las de Oceanía. Esta situación sucede posiblemente al posicionamiento que mantiene el Ecuador como primer exportador de banano del mundo.
  
3. Los mayores exportadores mundiales como Ecuador, Filipinas, Costa Rica, Camerún, Côte d' Ivoire, Guatemala, etc. tienden a agruparse entre ellos o se encuentran muy cercanos.
  
4. Los países del Caribe se encuentran relacionados (Jamaica, Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente y Granadinas), esta relación confirma el hecho de que se unen para hacer volumen y poder exportar a Europa en el cual poseen preferencias arancelarias por ser ex colonias de la misma.

5. Los países de Centroamérica (México, Panamá, Nicaragua, Honduras) y el caribe (Jamaica, Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente y Granadinas) se encuentran opuestos a los países del Lejano Oriente (Malasia, Tailandia, Filipinas) y África (Somalia, Etiopía, Camerún, Côte d'Ivoire, Rep. Guinea).
6. Se puede decir que durante el período de estudio entre 1990 y 2003, el comportamiento de las exportaciones mundiales de banano no presentaron cambios importantes en sus niveles.

Respecto a la similitud y agrupación de los países:

7. El Ecuador se separa apreciablemente (distancia entre cluster igual a 20) de los demás países posiblemente debido a sus niveles de exportación promedio anual (aproximadamente 3,500,000 de toneladas métricas), lo que confirma su posición como primer exportador de banano en el mundo.
8. Cuando no se consideró al Ecuador se diferenciaron cuatro bloques representativos de países que representan a los siguientes tipos de exportadores de banano según su similitud entre ellos:

- En el primer bloque se encuentran los países con mayor exportación de banano en el mundo como lo son Filipinas (1,267,000 TM), Colombia (1,470,000 TM) y Costa Rica (1,834,000 TM).
- En el segundo bloque se encuentran a los países de América Central que tienen un mayor nivel de exportación como lo son Guatemala (651,000 TM), Honduras (546,000 TM), Panamá (592,000 TM); excluyendo Costa Rica que pertenece al bloque de mayores exportadores de banano del mundo.
- En el tercer bloque se encuentran los países de África con mayor exportación de banano como los son Camerún (195,000 TM), y Cote d' Ivoire (Costa de Marfil) con 184,000 TM.
- En el cuarto bloque se encuentran los países cuyas exportaciones anuales de banano en promedio no sobrepasan las 150,000 toneladas métricas.

Cabe destacar que los países que se encuentran geográficamente cercanos presentan una predisposición a agruparse en un mismo bloque, tal es el caso de Camerún y Costa de Marfil en África; Guatemala, Honduras y Panamá en Centroamérica.

Respecto a las reacciones de las exportaciones del Ecuador ante los grupos de países competidores:

9. En el modelo lineal que considera al grupo de mayores exportadores; el Ecuador presenta una mejor respuesta ante la variación estándar de las exportaciones de Filipinas debido a que si esta variable incrementa una unidad estándar el Ecuador puede incrementar 0.661 unidades; en cambio si Costa Rica incrementa una unidad estándar el Ecuador solamente puede incrementar 0.430 unidades. Se puede decir entonces que la variación estándar de las exportaciones del Ecuador presentan una debilidad ante la variación estándar de Costa Rica.
  
10. En el modelo lineal que considera al grupo de Centroamérica, si Guatemala incrementa una unidad estándar, el Ecuador puede incrementar 0.761 unidades.
  
11. En el modelo lineal que considera al grupo de África; si Côte d' Ivoire (Costa de Marfil) incrementa una unidad estándar el Ecuador puede incrementar 0.800 unidades. Se puede decir que el Ecuador ante Côte d' Ivoire presenta la mejor reacción entre los demás grupos de países

12. En el modelo lineal que considera al grupo de los menores exportadores el Ecuador posee una reacción opuesta a Etiopía (-0.831), esto no representa una amenaza para el Ecuador debido a que la producción de banano de Etiopía está dedicada principalmente al auto consumo.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda complementar este estudio con un análisis de precios y efectos de la situación geográfica de los competidores más fuertes para el Ecuador.
2. Este estudio se focalizó en el análisis de los últimos 14 años de exportaciones bananeras, por lo que se recomienda profundizar este análisis utilizando más datos en el tiempo con el fin de observar ciclos económicos.
3. En este estudio al estimar las exportaciones del Ecuador en un modelo lineal se observaron posibles debilidades de las exportaciones del Ecuador ante países competidores tales como Costa Rica, Guatemala Filipinas, Côte d'Ivoire, debido a que sus coeficientes estándar no sobrepasaban la unidad. Se recomienda realizar un análisis profundo de estos países tanto de la capacidad exportable como de sus principales compradores, con el fin de aplicar políticas de diversificación y penetración de mercados para enfrentar dichas debilidades presentadas por las exportaciones de banano del Ecuador en el modelo de estimación lineal.

# **ANEXOS**



# ANEXO 1

TABLA A1  
DATOS DE LAS EXPORTACIONES ANUALES DE BANANO POR PAÍSES EN MILES DE  
TONELADAS MÉTRICAS EN EL PERÍODO 1990-2003

Países	Años													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belice	32.8	25.1	35.8	42.9	53.4	52.1	64.8	63	50.9	56.2	65.8	50.1	43	50
Brasil	53.2	91.1	92	89.7	51.8	12.5	30	40.1	68.6	81.2	71.8	105.1	241	220.8
Colombia	1067.5	1269.7	1356	1502.4	1572	1335.6	1406.5	1509.3	1433.4	1818.3	1680.2	1516.3	1569.8	1543.1
Costa Rica	1544.4	1537.8	1749.3	1833.3	1874.6	2033.3	1933.3	1835.3	2101.1	2112.6	1883.3	1739.3	1612	1886.6
Republica Dominicana	9.1	16	49.5	72.7	95	94.2	80.2	63.9	65.5	58	80.2	130.2	112.7	122
Ecuador	2188.5	2667.6	2416.1	2581.5	3307.6	3736.5	3840.4	4456.3	3855.6	3935.2	3939.5	3526.2	4199.2	4208.5
Guatemala	340	339.6	502.9	431.8	587.9	635.5	611.2	658.8	793.3	623.4	801.3	873.8	980.3	936.1
Honduras	830.4	850	784	831.4	445.6	521.6	573.7	489.5	501.9	119.6	375.3	431.8	441.4	443.8
México	154	238	179.6	295.4	207.9	169.2	162.9	164.6	118.7	129.2	45.5	37.4	39.9	41.6
Nicaragua	72	111	61	24.6	27.1	54.3	78.2	69.8	63.4	57.2	45.5	44.1	55.1	48.9
Panamá	776.2	720.4	742.1	708.4	756.6	692.9	634	601.7	463.4	593.4	489.3	321.1	405.9	386.5
Perú	0.2	0	1.2	0	0	0.7	0.6	0.4	0	0	0.9	8	18.9	19.4
Surinam	27.4	27.7	29.9	29	33.3	33.8	26.6	28.8	23	39.5	35.4	29.4	6.5	0
Venezuela	36.6	38.4	74.1	67.1	47.7	32.4	40.4	68.3	72.1	82	36.1	23.3	26.5	20.3
Jamaica	62.7	75.3	76.7	76.8	78.6	85.2	86	79.1	61.9	52.2	42	43.1	39.9	41.9
Dominica	56.6	54.2	58	55.5	42.8	32.3	39.5	34.9	28.1	29.5	28.8	19.1	17.5	13.4
Granada	7.5	6.9	6.3	4.7	4.5	4.1	2	0.1	0.1	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4
Santa Lucía	133.8	100.6	132.9	132.8	91.7	112.9	102.2	73.5	75.3	65.8	50.1	34.7	49.3	34.8
San Vicente Y Granadinas	79.6	62.9	77.4	58.7	30.9	44	49.9	32.9	38.9	39.5	43	33.3	36.9	28.5
China	52.2	79	78.9	69.6	61.6	47.3	57.2	52.1	72.9	57.3	50.2	39.2	39.7	53
Malasia	34	32	11.5	15	20.7	35.4	27.2	26.1	27.9	35.9	31.1	30.2	70.6	45.7
Pakistán	4	3	3.6	3.3	1.1	2.4	2.5	2.5	4.3	0	2.1	1.4	3.7	7.2
Filipinas	839.8	941.8	821.7	1153.5	1155.2	1213.4	1270.5	1153.6	1149.6	1319.6	1599.4	1600.7	1685	1829.4
Tailandia	2.1	2.1	2.2	2.2	2	2.2	2.9	2.2	1.8	6.8	7.5	5.5	5.2	7.3
Vietnam	2.9	10.7	3	2	10.2	9.8	9.6	4.4	7.5	10	4.5	4.2	4.4	8.1
Camerún	74.7	112.3	120	120	175	171	166.2	179.4	132	165	238.2	254.1	238.4	313.7
Cote D' Ivoire	94.2	116.2	148.6	173	156.5	173.1	192.5	190.5	193	218.6	217.3	255.6	256	242.7
Etiopía	2	2	2	2	0	0	0	0	0.5	0.8	0.5	0.3	0.9	1.3
Republica De Guinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	12.8	5.3	6.5	0
Somalia	74.6	15	5	5	10	21.7	25	21.6	7.1	16	16	0	0	0
Oceanía	0.6	0.3	2	2	1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1

**TABLA A1.2a**  
**TOTAL DE LA VARIANZA EXPLICADA**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAÍSES.**

Componente	Eigenvalores Iniciales		
	Total	% Varianza	% Acumulado
1	15.799	50.965	50.965
2	5.183	16.718	67.683
3	2.545	8.211	75.894
4	2.157	6.957	82.851
5	1.537	4.959	87.810
6	1.085	3.500	91.311
7	.741	2.389	93.699
8	.646	2.085	95.784
9	.441	1.421	97.205
10	.323	1.042	98.247
11	.260	.838	99.085
12	.199	.642	99.727
13	.085	.273	100.000
14	.000	.000	100.000
15	.000	.000	100.000
16	.000	.000	100.000
17	.000	.000	100.000
18	.000	.000	100.000
19	.000	.000	100.000
20	.000	.000	100.000
21	.000	.000	100.000
22	.000	.000	100.000
23	.000	.000	100.000
24	.000	.000	100.000
25	.000	.000	100.000
26	.000	.000	100.000
27	.000	.000	100.000
28	.000	.000	100.000
29	.000	.000	100.000
30	.000	.000	100.000
31	.000	.000	100.000

**TABLA A1.2b**  
**TOTAL DE LA VARIANZA EXPLICADA**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAÍSES.**

Extracción de la sumas de las cargas al cuadrado			Rotación de las sumas de las cargas al cuadrado		
Total	% Varianza	% Acumulado	Total	% Varianza	% Acumulado
15.799	50.965	50.965	8.071	26.036	26.036
5.183	16.718	67.683	7.937	25.602	51.638
2.545	8.211	75.894	4.634	14.948	66.586
2.157	6.957	82.851	3.050	9.837	76.423
1.537	4.959	87.810	2.874	9.270	85.694
1.085	3.500	91.311	1.741	5.617	91.311

FUENTE SPSS, OAV 2005

**TABLA A1.3**  
**MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAÍSES.**

PAÍSES	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
Jamaica	.911	.042	-.273	-.060	.111	.120
Tailandia	-.866	-.205	.065	.198	-.093	.033
Republica De Guinea	-.807	-.078	-.261	.086	-.215	-.224
México	.743	.388	-.291	.093	.297	.107
Santa Lucia	.733	.500	-.238	-.146	.160	-.185
Panamá	.671	.466	-.427	-.135	.128	.055
Filipinas	-.638	-.452	.314	.358	-.334	.040
Côte d' Ivoire	-.612	-.578	.253	.397	-.100	-.036
Colombia	-.564	-.474	-.208	.526	.257	.121
Malasia	-.550	-.097	.448	-.149	-.417	.256
Camerún	-.546	-.460	.335	.398	-.364	.065
Oceanía	.480	.473	-.170	.449	.340	-.405
Belice	-.126	-.875	-.287	.103	-.038	-.125
Etiopia	-.032	.872	.275	-.058	.304	-.140
Ecuador	-.354	-.852	.182	.040	-.082	.191
Grenada	.509	.812	-.185	-.110	-.079	.021
San Vicente Y Granadinas	.286	.768	-.115	-.351	.173	-.268
Costa Rica	.094	-.755	-.200	.190	.380	.090
Honduras	.554	.701	.195	-.169	-.004	-.218
Dominica	.569	.661	-.332	-.152	.251	-.132
Guatemala	-.552	-.608	.406	.261	-.206	-.046
Surinam	.171	.016	-.945	-.068	.191	-.039
Pakistán	.097	.131	.903	-.104	.009	-.167
Perú	-.465	-.056	.739	.265	-.353	.045
Brasil	-.557	.180	.713	.311	-.078	.066
Somalia	.229	.217	-.275	-.754	-.238	-.212
Nicaragua	.066	.236	.125	-.739	.105	.460
Republica Dominicana	-.246	-.534	.256	.632	-.406	-.041
Venezuela	.219	-.078	-.298	.000	.873	-.122
China	.430	.410	.012	.024	.718	.196
Vietnam	.163	-.277	-.121	-.023	-.029	.899

FUENTE SPSS, OAV 2005

**TABLA A1.4**  
**MATRIZ DE COMUNALIDADES**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL PERIODO DE ESTUDIO.**

Años	Inicial	Extracción
1990	1.000	.950
1991	1.000	.976
1992	1.000	.962
1993	1.000	.965
1994	1.000	.995
1995	1.000	.995
1996	1.000	.996
1997	1.000	.980
1998	1.000	.992
1999	1.000	.984
2000	1.000	.989
2001	1.000	.981
2002	1.000	.970
2003	1.000	.977

FUENTE SPSS, OAV 2005

**TABLA A1.5**  
**TOTAL DE LA VARIANZA EXPLICADA**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL PERIODO DE ESTUDIO.**

Componente	Extracción de la sumas de las cargas al cuadrado			Rotación de las sumas de las cargas al cuadrado		
	Total	% Varianza	% Acumulado	Total	% Varianza	% Acumulado
1	13.712	97.940	97.940	13.712	97.940	97.940
2	.206	1.472	99.413			
3	.037	.267	99.680			
4	.024	.172	99.852			
5	.010	.068	99.920			
6	.005	.037	99.957			
7	.003	.022	99.979			
8	.001	.009	99.989			
9	.001	.006	99.995			
10	.000	.003	99.998			
11	.000	.001	99.999			
12	.000	.001	100.000			
13	.000	.000	100.000			
14	.000	.000	100.000			

FUENTE SPSS, OAV 2005

**TABLA A1.5**  
**MATRIZ DE COMPONENTES**  
**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL PERIODO DE ESTUDIO**

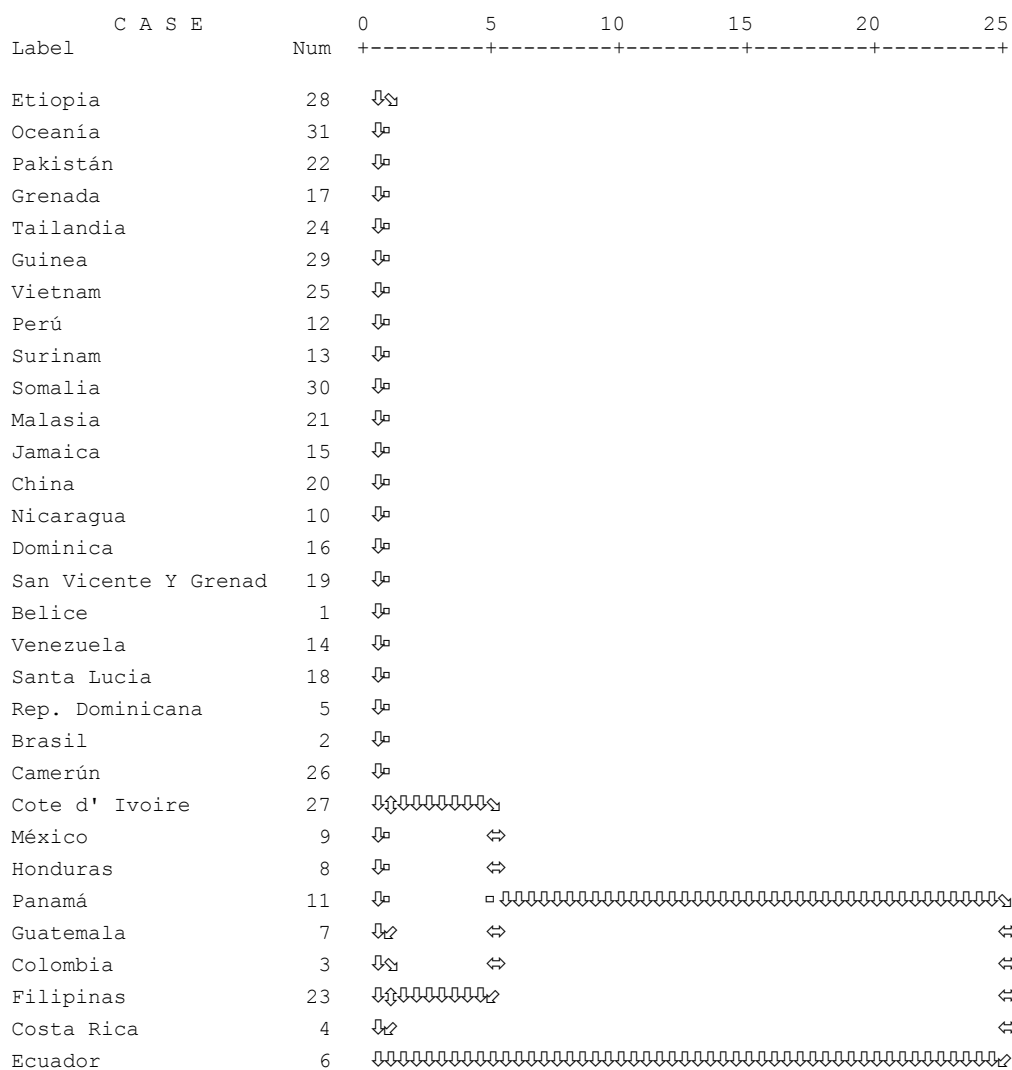
AÑOS	Componente
	1
1996	.998
1994	.998
1995	.997
1998	.996
2000	.995
1999	.992
2001	.990
1997	.990
2003	.988
1991	.988
2002	.985
1993	.982
1992	.981
1990	.975

FUENTE SPSS, OAV 2005

## ANEXO 2

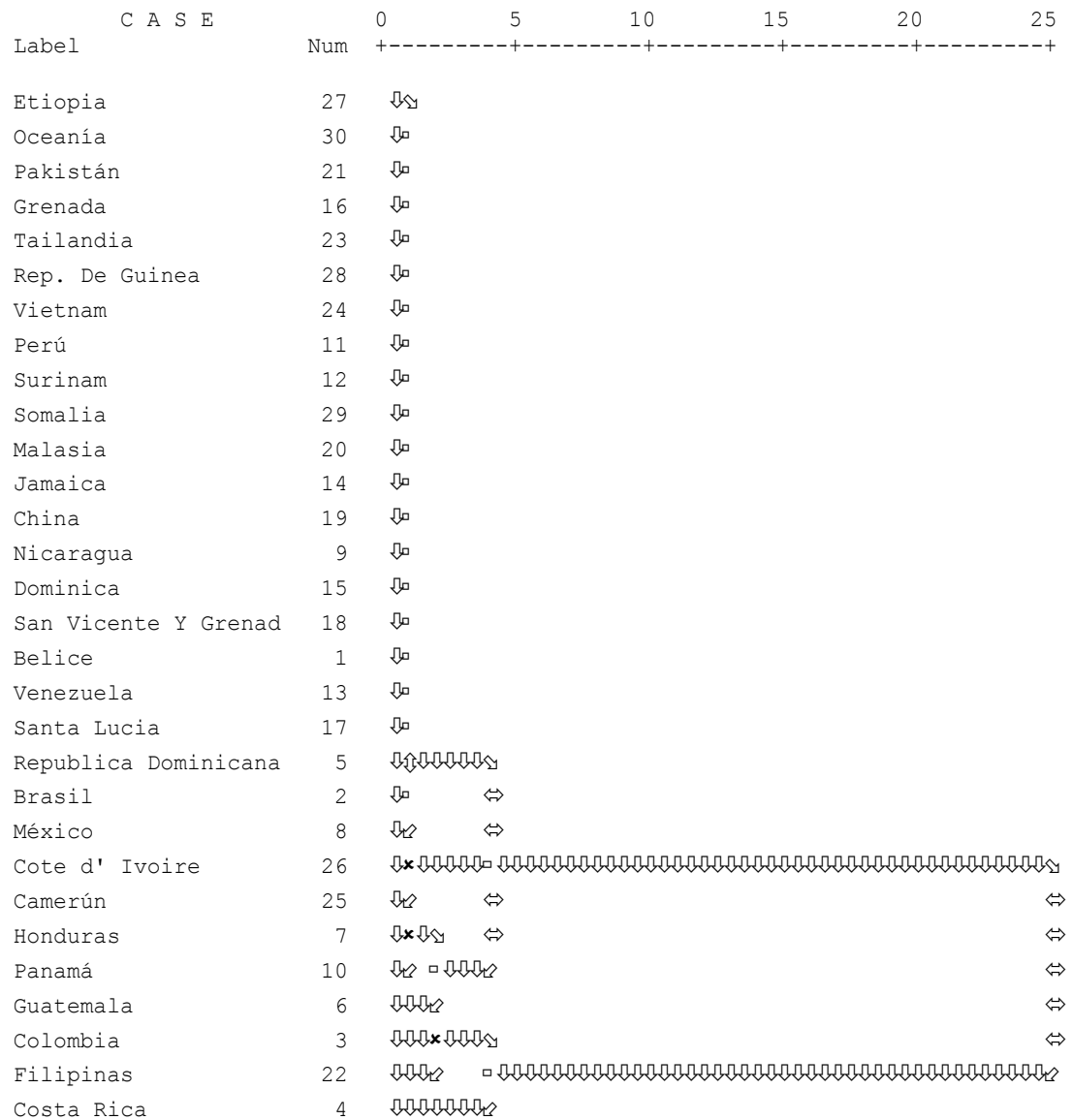
### DENDOGRAMAS

#### GRÁFICO A2.1 EXPORTADORES MUNDIALES DE BANANO



FUENTE SPSS, OAV 2005

## GRÁFICO A2.2 EXPORTADORES MUNDIALES DE BANANO EXCEPTO EL ECUADOR



FUENTE SPSS, OAV 2005

# **BIBLIOGRAFÍA**



## BIBLIOGRAFÍA

1. Análisis sectorial de la actividad bananera en el Ecuador, año 2000.  
<http://www.sica.gov.ec>
2. Arias P., Dankers C., Liu P. y Pilkauskas Paul, La Economía Mundial del banano 1985-2003. FAO. Roma 2004. <http://www.fao.com>
3. Comité de problemas de productos básicos, Grupo intergubernamental sobre el banano y las frutas tropicales. Efectos de los cambios de la oferta y la demanda de banano en los ingresos, el empleo y la seguridad alimentaria, Gol Coast, Australia, mayo de 2003. <http://www.fao.com>
4. Corporación para la Promoción de Exportaciones e Inversiones, Estudio de competitividad cluster de Banano. Documento interno, año 2002.  
<http://www.corpei.org>
5. CORPEI-USE Banano, Caracterización del Banano. Documento interno, año 2000.

6. Ferran A. Magdalena, SPSS Para Windows Análisis Estadístico, Primera Edición, McGraw-Hill, España 2001.
7. Freund j., Irwin y Marylees Miller, Estadística Matemática con Aplicaciones, Sexta Edición. Prentice Hall. México 2000.
8. Jessica Castillo, "Leyes regulatorias y su efecto en la economía.- Caso del Banano Ecuatoriano". (Tesis, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000).
9. Jhonson Richard A. y Wichern Dean W. Applied Multivariate Statistical Analysis, Cuarta Edición. Prentice Hall. Estados Unidos de América 1998.
10. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Estadísticas de Banano (Informe Anual 2004).  
<http://www.faostat.org>