

# Análisis Estadístico de la Producción y Exportación Agrícola No Tradicional en el Ecuador

Ruth Veloz Aguirre<sup>1</sup> Mat. John Ramirez Figueroa<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística Informática 2005

## RESUMEN

El presente trabajo se concentra en el análisis estadístico de la producción y exportación agrícola no tradicional en el Ecuador, debido al desarrollo que estos productos han tenido dentro de la última década. Además se intenta hacer énfasis en el potencial de crecimiento que tienen estos productos tanto a productores, exportadores como al público en general a través del análisis descriptivo e inferencial de los datos con técnicas tales como el análisis descriptivo básico, análisis de componentes principales y análisis de series de tiempo utilizado para pronosticar ingresos por exportaciones agrícolas no tradicionales para el año 2005.

De acuerdo con la información proporcionada por el Banco Central del Ecuador en lo que se refiere exclusivamente a exportaciones, fueron considerados para análisis, los productos que mayor actividad registraban en la balanza comercial desde 1990 así como sus principales destinos mundiales.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país que por su localización geográfica posee diferentes tipos de climas y riqueza en su suelo, características que lo convierten en un país agricultor por excelencia. Sin embargo mantiene una dependencia ante tres o cuatro productos que representan una actividad significativa en la balanza comercial, como lo son el banano, el café entre otros.

En las últimas décadas nuestro país no solo se ha limitado a exportar estos productos, sino también se ha dedicado a producir y exportar los llamados productos no tradicionales, que en sí constituyen todos aquellos productos nuevos en la canasta de exportaciones que no formaban parte de ella antes de la década de los ochenta.

Los productos no tradicionales no solo constituyen aquellos que puedan ser producto de una cosecha, sino también los productos industrializados con potencial exportable, es decir productos que han sido elaborados, entre ellos constan las conservas, jugos, inclusive bombones y caramelos, no obstante el enfoque de este estudio se centra en el análisis alrededor de los productos agrícolas no tradicionales.

Comparaciones efectuadas entre productos tradicionales y no tradicionales reflejan que la brecha existente entre sus montos de comercialización han ido estrechándose cada vez más, al punto que en el año 2001, las exportaciones de productos no tradicionales sobrepasaron a las de los tradicionales con una diferencia mínima. Estos resultados han ayudado a reducir la inclinación registrada en

la balanza comercial dentro de los dos últimos años.

En el contexto mundial, los consumidores imponen condiciones cada vez más exigentes a los productos exportados, quienes constantemente buscan satisfacer su paladar a través de nuevos y mejores productos, que ofrezcan algo diferente a lo usual, por ejemplo su facilidad de preparación. Esto conlleva a no solo cumplir con controles básicos, sino también con estándares internacionales de calidad.

**Tabla I**  
**Producción y Exportación Agrícola No Tradicional. Variables Utilizadas.**

Variables	Unidades	
Tipo de Cultivo	X1	
Área Cosechada	X2	Ha
Producción	X3	Tms
Rendimiento Bruto	X4	Tms/Ha
País de Exportación	X5	
Volumen de Exportación	X6	Tms
Exportación (Valor FOB)	X7	USD FOB

Las normas de calidad aplicadas no solo dependen del mercado – destino al que puedan llegar los productos, sino también a la manera en la que son enviados, pues se deben tomar muchas consideraciones a la hora de enviar productos al exterior. Por ejemplo, no es posible juntar cierta clase de productos, debido a que la combinación de olores propios emanados entre sí, puede dar como resultado: un producto tóxico, de apariencia diferente a la usual, maduración previa o inclusive retraso

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

del período normal necesitado para su consumo final.

También deben tomarse en cuenta ciertas certificaciones requeridas por los países de destino, por ejemplo uno de los mercados más exigentes es el de la Comunidad Europea, el mismo que requiere certificados especiales, los mismos que si no son obtenidos hacen imposible la salida y llegada de los productos.

Estas exigencias en el mercado internacional, hacen que en general los productos que salen de nuestro país tropiecen con ciertos inconvenientes, debido a la falta de un marco jurídico estable, que en lugar de restar competitividad al sector, consolide esta actividad y la impulse hacia un mayor alcance de otros mercados potenciales.

En la actualidad, son aproximadamente 50 los países-destino a los cuales llegan nuestros productos. Sin embargo es notorio que los países de mayor consumo de productos no tradicionales sean países tales como Estados Unidos, Alemania, Japón, países de la comunidad europea entre otros y no países andinos donde el consumo es mínimo.

## CONTENIDO

2. **Variables de Análisis**  
Las variables que se utilizaron se detallan en el cuadro con sus respectivas unidades.
3. **Análisis Descriptivo (Primera Parte)**  
De acuerdo con el análisis descriptivo efectuado a los datos de producción comprendidos entre 1995 y 1999 se puede apreciar un incremento anual a excepción de 1998, tal y como lo muestra la gráfica 1.

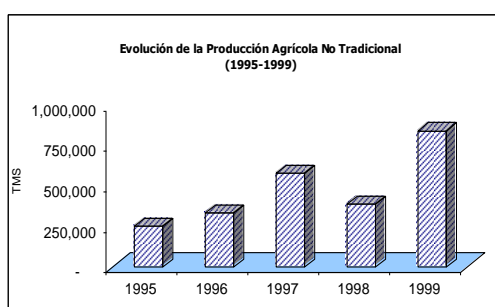


Gráfico 1

Los mejores cultivos agrícolas no tradicionales con mejor rendimiento son el brócoli-coliflor, palmitos, piñas y sandías.

En cuanto a exportación se tiene que el cultivo de rosas ha sido el mayor a través del período de análisis, seguido por el brócoli, los melones y los palmitos que también han ido escalando posiciones importantes.

De acuerdo con la información proporcionada por el Banco Central del Ecuador, se aprecia que el cultivo de brócoli tiene como principal destino el continente europeo con países tales como Alemania, Holanda y los países bajos, el Palmito se dirige en cantidades considerables hacia Francia y Argentina, mientras que para el tradicional mercado norteamericano se dirigen las piñas, mangos y las rosas.

En la tabla 2 se sintetiza los principales destinos mundiales de la Producción Agrícola No Tradicional con sus respectivos volúmenes exportados. De aquí se desprende que en general la mayor carga exportable se dirige hacia los Estados Unidos de Norteamérica constituyéndose en el principal mercado ecuatoriano, seguido de Colombia, Chile y Argentina, como lo muestra la tabla II

<b>País De Exportación</b>	<b>Exportación (Tn)</b>
Estados Unidos	365.053,20
Colombia	63.276,86
Chile	46.926,96
Argentina	35.965,44
Holanda (Países Bajos)	33.828,87
Rusia	32.794,24
Francia	28.189,41
Alemania	20.287,98
Bélgica	15.589,66
Italia	12.671,61
España	11.371,95
Canadá	10.534,44

Fuente: Banco Central Del Ecuador

Desde 1990, año en el que se inició la exportación masiva de producción agrícola no tradicional las rosas han registrado el mayor rubro de exportación, Sin embargo para 1995 la exportación de cultivos de brócoli-coliflor tomó el primer lugar con su principal destino al continente europeo.

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

**Tabla III**  
**Principales cultivos de exportación según**  
**país de exportación**  
**1990-2003**

Tipo de cultivo	País de exp.	Exp.(tn)
<b>Coliflor-brócoli</b>		
	Alemania	66.457,74
	Holanda (países bajos)	37.882,70
	Estados unidos	22.004,32
	Japón	14.231,38
	Reino unido	11.989,42
<b>Palmitos</b>		
	Francia	36.011,18
	Argentina	31.616,14
	Chile	7.246,52
	Estados unidos	4.796,96
<b>Piñas</b>		
	Estados unidos	86.960,06
	Chile	39.516,49
	Alemania	17.879,75
	Bélgica	7.562,75
<b>Raíces de yuca</b>		
	Colombia	40.372,29
	Estados unidos	10.059,49
	Reino unido	1.340,65
	Puerto rico	864,08
<b>Rosas</b>		
	Estados unidos	279.739,15
	Rusia	36.676,21
	Holanda (países bajos)	24.583,32
	Alemania	12.118,35
<b>Mango</b>		
	Estados unidos	50.645,90
	España	3.951,88
	Colombia	2.860,79
	Chile	2.817,10
	Canadá	2.269,87
	Alemania	2.166,38

Fuente: Banco Central Del Ecuador

### 2.1. Evolución General de las exportaciones Agrícolas No Tradicionales

Para el sector exportador no tradicional, la década de los 90' se inicia con ventas irregulares y volúmenes de exportación relativamente pequeños, sin embargo el nivel de exportación se incrementó para 1991 en 37.65%. Los productos que mayormente aportaron a este incremento fueron los claveles ya que su volumen de exportación pasó de 474,469 a 808,364 toneladas lo que representó

un incremento del 70.37%. Así mismo la exportación de rosas subió un 53.87%.

Pero el producto que realmente elevó las expectativas de exportación fue el brócoli-coliflor, ya que de 62.49 TN aumentó a 968.37 TN. Esto significó un aumento muy interesante de 1449.64%. La tendencia creciente de este producto se extendió hasta el 2001. Para el 2002 y 2003 presentó caídas del 14.11% y 27.49%, respectivamente.

Esto indica que por año su nivel de exportación se ha incrementado alrededor de 2.672,39 TN., exceptuando los dos últimos años. Del total de productos agrícolas no tradicionales exportados de 1994 a 1995, el brócoli-coliflor, representó aproximadamente el 40.11%.

De 1992 a 1995 la tendencia general, marcaba incrementos regulares con un promedio de 51.20% por año en volumen y 45.10% en valor FOB. A partir de 1995 se inicia un crecimiento sostenible para muchas de las exportaciones ecuatorianas tales como el limón-cítricos, piñas, pepinillos, claveles, rosas y palmito.

### 3. Análisis Descriptivo (Segunda Parte)

El Ministerio de Agricultura e conjunto con el proyecto SICA proporcionan los datos relacionados con la producción, información que se encuentra disponible solo hasta 1999.

Para los datos analizados se tiene que el promedio anual de área cosechada es de 44.200 Ha, con un área máxima de 83.899Ha. La producción agrícola no tradicional promedio por año ha sido 360.138 Tms. El rendimiento bruto promedio ha sido de 96.49 Tms/ Ha, el 25% del rendimiento fue menor al 77.18Tms/Ha.

La carga exportable promedio fue de 61.093.33 Tms por año, mientras que el ingreso promedio asociado se estableció en \$ 128'714.000

### 4. Análisis Multivariado

Este análisis se lo efectuó en los datos antes mencionados aplicado a las variables Volumen de exportación, Ingresos FOB, Producción, Área Cosechada y Rendimiento principales países de exportación y tipos de cultivos.

El análisis multivariado permite extraer la mayor información posible de un conjunto de datos, en este caso la técnica que se empleará para este estudio será la de componentes principales que expresa este conjunto de datos a través de un número reducido de combinaciones lineales para las cuales la varianza explicada sea mínima.

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

Las variables se codificaron de la siguiente manera:

- X1: Area Cosechada
- X2: Producción
- X3: Rendimiento Bruto
- X4: Volumen de Exportación
- X5: Exportación (Valor FOB)

Las variables de cultivos fueron:

- X1: Rosas, X2: Palmito,
- X3: Piña, X4: Brócoli-Coliflor, X5: Claveles,
- X6: Quina, X9: Manga, X10: Granadilla
- X11: Maracuyá, X12: Melones Sandías

A continuación se presentan en el cuadro 4 los valores propios y la proporción de la variación total explicada por cada componente al utilizar los datos originales de acuerdo al método de rotación ortogonal varimax, empleado.

Se observa que la primera componente absorbe el 37.78%, la segunda componente muestra un 34.36% y la tercera un 22.13%, es decir la combinación lineal de las variables originales con las tres primeras componentes resumen el 94.26% de la variación total de los datos originales. Ahora se analizarán los vectores propios en el cuadro 5.

De acuerdo a los valores y vectores antes obtenidos la información total puede ser expresada a través de combinaciones lineales de los vectores propios de la matriz con las variables, como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned}
 Y_1^* &= -0.53X_1 - 0.63X_2 - 0.39X_3 - 0.39X_4 - 0.14X_5 \\
 Y_2^* &= -0.39X_1 - 0.27X_2 - 0.19X_3 - 0.57X_4 - 0.64X_5 \\
 Y_3^* &= -0.33X_1 - 0.09X_2 - 0.84X_3 - 0.11X_4 - 0.39X_5
 \end{aligned}$$

**Tabla IV**  
Valores Propios y Proporción De La Varianza Total Explicada (Datos Originales)

No.	Valor Propio	Porcentaje De Explicación	
		Individual	Acumulado
1	1,888786	37,78	37,78
2	1,717751	34,36	72,13
3	1,106489	22,13	94,26
4	0,200382	4,01	98,27
5	0,086592	1,73	100

Si bien es cierto, los cultivos escogidos para este análisis han sido los que mayor actividad comercial muestran tanto económicamente como a nivel de su volumen de exportación, algunos de estos presenta ciertas diferencias numéricas que pueden eventualmente llegar a ocasionar valores no esperados. Ante este riesgo la técnica de estandarización puede ser aplicada con el fin de homogeneizar las magnitudes para de esta manera obtener conclusiones más confiables.

Este análisis se lo realiza con los datos estandarizados los que producen la matriz de correlación múltiple R.

Se observa que existe una relación lineal positiva entre las variables X1 y X2 que representan el área cosechada y la producción con un coeficiente de 0.87, es decir al aumentar o disminuir el área de cosecha, la producción obviamente presentará un comportamiento igual.

El rendimiento bruto y el volumen de exportación muestran un coeficiente de correlación de 0.407, lo que indica que ante un aumento o disminución de los rendimientos brutos, los volúmenes de exportación también se comportarán de la misma forma.

Existe además una correlación lineal positiva entre el valor FOB exportado y su volumen, con un coeficiente de 0.76 lo que indica que ante un mayor nivel de exportación los ingresos tenderán a subir y viceversa. Las relaciones entre las variables restantes no son significativas ya que sus coeficientes son bajos.

Aplicando nuevamente el análisis anterior se tiene que la primera componente absorbe el 37.31%, la segunda el 34.58% y la tercera el 22.65%, lo que significa que en conjunto la combinación lineal de las variables estandarizadas con las tres primeras componentes resumen un 94.54% de la variación total de los datos estandarizados.

De igual manera se tiene que analizar los vectores propios generados a partir de esta muestra estandarizada, mismos que se espera

Variables	Vectores		
	E1	E2	E3
Área Cosechada	-0,526589	-0,39893	-0,331879
Producción	-0,629418	-0,273627	-0,096105
Rendimiento Bruto	-0,393746	0,185802	0,84398
Volumen De Exportación	-0,391029	0,567389	-0,110411
Valor FOB	-0,136376	0,639946	-0,395128

otorguen mejores resultados.

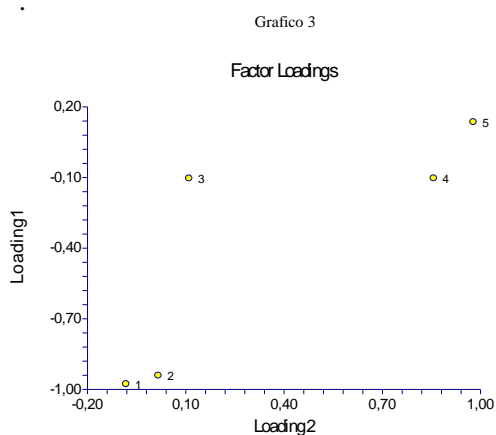
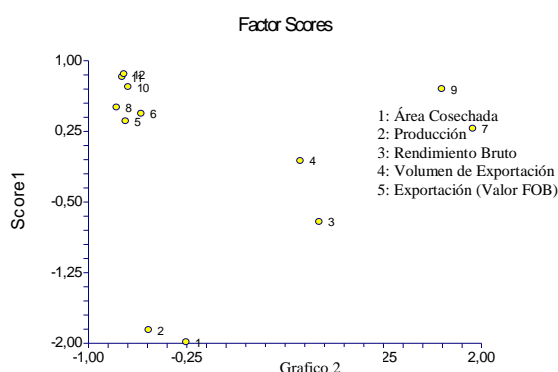
$$\begin{aligned}
 Y_1^* &= 0.6X_1 + 0.67X_2 + 0.39X_3 + 0.17X_4 - 0.10X_5 \\
 Y_2^* &= -0.20X_1 - 0.06X_2 + 0.3X_3 + 0.67X_4 + 0.65X_5 \\
 Y_3^* &= -0.45X_1 - 0.10X_2 - 0.80X_3 - 0.14X_4 - 0.37X_5
 \end{aligned}$$

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

#### 4.1 Interpretación de las componentes Principales Espacio de las Variables

La gráfica 2 ilustra el espacio de las variables, donde claramente se aprecian 3 diferentes grupos. El primero conformado por las variables 4 y 5, que representan las exportaciones en toneladas y en USD FOB. Su cercanía se debe a la semejanza entre estos valores. El segundo grupo está formado por las variables 1 y 2, área cosechada y producción respectivamente, donde se mantiene la relación para esos valores. La variable 3, correspondiente al rendimiento bruto, se presenta alejada debido a que sus valores difieren a los valores de los otros grupos anteriormente señalados



#### 4.2 Análisis de las Componente (Primer Grupo)

La primera componente encontrada es una combinación lineal de las variables de análisis con los coeficientes ponderados relativamente altos para el área cosechada (0.6) y la producción (0.67) en comparación con los coeficientes de las otras variables. Por tal motivo se tendrá que a valores de producción y área cosechada elevados, la primera componente también deberá producir valores elevados. Debido a esto a la primera componente se la puede representar por el nombre: Eje de la Producción Agrícola No Tradicional Cosechada.

La segunda componente realiza una combinación lineal de las variables y muestra coeficientes ponderados con valores altos para las variables volumen e ingresos por exportación de 0.67 y 0.65 respectivamente. Por tal motivo esta componente dará resultados elevados ante valores elevados de estas variables. Debido a esto la segunda componente se llamará: Eje de las Exportaciones Agrícolas No Tradicionales

La tercera componente muestra un coeficiente de 0.80 en la combinación lineal con la variable rendimiento, mientras que los demás coeficientes son negativos aunque en valor absoluto la combinación con el área cosechada es de 0.43 y de 0.37 con los ingresos por exportación. Este eje se denominará: Eje del Rendimiento Bruto.

Para el segundo análisis de componentes principales se tuvieron los siguientes resultados:

**Tabla VI**  
**Matriz De Correlación Múltiple**  
**(Datos Estandarizados)**

	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1				
X2	-0,083034	1			
X3	0,005041	0,020523	1		
X4	-0,079888	-0,152313	0,429374	1	
X5	0,202851	0,013513	0,883535	0,270781	1

**Tabla VII**  
**Valores Propios y Proporción De La**  
**Varianza Total Explicada (Datos**  
**Estandarizados)**

No.	Valor Propio	Porcentaje De Explicación Individual	Porcentaje De Explicación Acumulado
1	1,871076	37,42	37,42
2	1,018060	20,36	57,78
3	1,001089	20,02	77,80
4	1,022251	20,45	98,25
5	0,087524	1,75	100,00

e acuerdo con estos datos, se puede apreciar que de los cinco valores propios obtenidos, la primera componente sintetiza el 37,42% de la variabilidad total, la segunda 20,36%, la tercera 20.02% y la cuarta el 20,45%.

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

Se considera esta cuarta componente ya que el total de variabilidad es de 98,25%, sin embargo existen los criterios mencionados con anterioridad que permitirán seleccionar el número apropiado de componentes necesarias.

$$Y_1^* = -0.09X_1 + 0.04 X_2 - 0.65 X_3 - 0.40 X_4 - 0.63X_5$$

$$Y_2^* = -0.87X_1 + 0.36 X_2 + 0.1 X_3 + 0.27X_4 - 0.12X_5$$

$$Y_3^* = -0.18X_1 - 0.83 X_2 - 0.10 X_3 + 0.47_4 - 0.21X_5$$

#### 4.3 Análisis de las Componente (Segundo Grupo)

El valor absoluto de los coeficientes de la primera componente, reflejan una combinación lineal moderadamente alta de 0,65, lo que indica que a cantidades altas de exportaciones de piñas esta componente proporcionará valores similares. Lo mismo sucede con las exportaciones de coliflor-brócoli (0,40) y con los claveles (0,63). Debido a que este tipo de exportaciones se dirigen principalmente al mercado norteamericano se ha llamado a este eje: Eje de los consumos norteamericanos.

De igual forma, al extraer el valor absoluto de los coeficientes de la combinación lineal de la primera variable en la segunda componente, este valor es de 0,87, lo que significa que a valores altos de exportaciones de rosas la componente también proporcionará valores similares. Este eje se llamará: Eje de las rosas. En la tercera componente, el coeficiente de la combinación lineal con la segunda variable: exportaciones de palmitos en valor absoluto es de 0,83 y 0,47 para la col-brócoli, por lo que este eje se denominará: Eje de los alimentos para ensaladas.

#### 5. Análisis de Series de Tiempo

Los datos mensuales de exportación por ingresos percibidos fueron analizados mediante el uso de series de tiempo, donde se tomaron consideraciones tales como el análisis de tendencia, si existía estacionalidad o estacionariedad en las series originales de datos.

Es así que en el análisis efectuado a las exportaciones de Rosas y Mango, se pudo observar ciclos en los datos originales, (estacionariedad), razón por la cual se analizaron a través de los modelos SARIMA, mientras que los otros cultivos analizados Brócoli, Claveles y Piñas fueron analizados con modelos ARIMA por poseer características diferentes.

Al graficar los datos mensuales de las Rosas y Mango se puede observar claramente que se presentan ciclos cada doce valores (1 año), como se muestra en el gráfico 4 y 5.

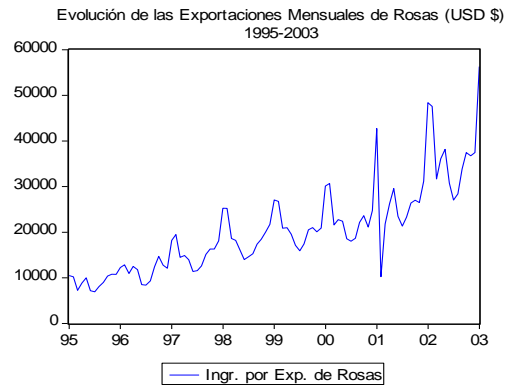


Gráfico 4

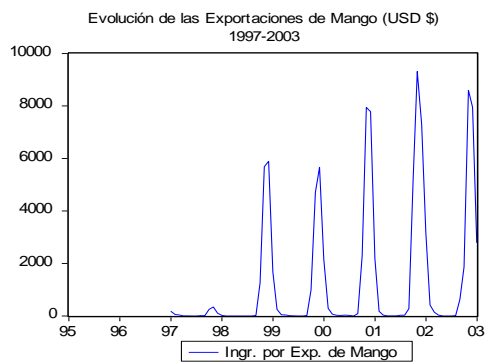


Gráfico 5

Este tipo de series son mejor representadas por medio de los modelos SARIMA, donde se considera el ciclo de repetición.

Los gráficos restantes se detallan a continuación:

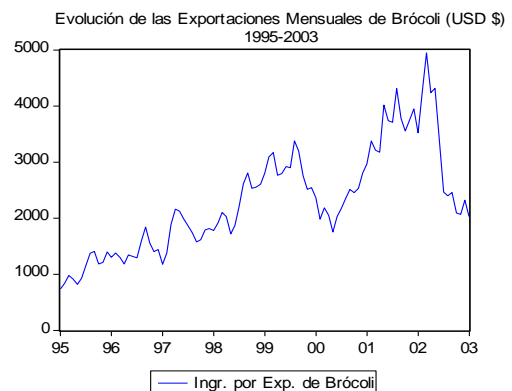


Gráfico 6

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

Evolución de las Exportaciones Mensuales de Piña (USD \$)  
1995-2003

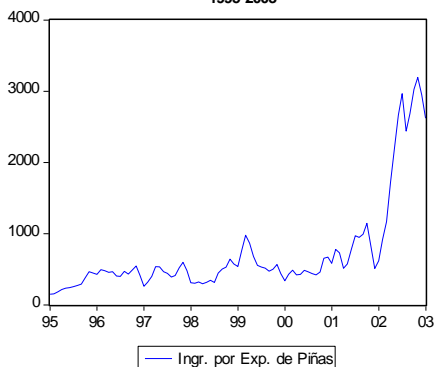


Grafico 7

Evolución de las Exportaciones de Claveles (USD \$)  
1995-2003

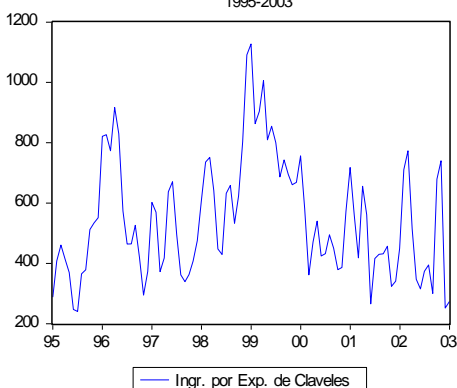


Grafico 8

Los resultados que se obtuvieron después de la aplicación de cada uno de los modelos analizados se presentan como anexo el final.

#### Conclusiones y Recomendaciones.

- Las Rosas han constituido el mayor rubro de exportaciones agrícolas no tradicionales e el Ecuador. Al año 2003 este producto alcanzó un total de 6'862.171.000 kilos de exportación con un ingreso económico de USD \$ 279.337,64. Esto representó aproximadamente el 33% del total de exportaciones agrícolas no tradicionales de ese año. En segundo lugar se tuvo la exportación de piñas con el 27.22% y un ingreso por USD \$ 23.934,20 en tercer lugar la exportación de mango con el 19.89% con un ingreso por USD \$ 17.994,57 entre los mas representativos. Sin embargo y aunque la exportación de palmito no registre cantidades significativas, los ingresos percibidos por este producto, constituyen el segundo ingreso económico después de la exportación de rosas.
- Otros cultivos también importantes para la exportación son el brócoli, coliflor y mango,

cultivos que en los últimos años ha mejorado considerablemente sus niveles de exportación. Al 2003 las exportaciones de mango representaron aproximadamente el 4.83% y el brócoli-coliflor el 4.51% sobre el total de los ingresos en valor FOB de exportaciones agrícolas no tradicionales.

- Desde 1990 los principales destinos de estos productos han sido Estados Unidos, hacia donde se condujo el 48.6% de la carga exportable, mientras que al continente europeo se dirigió aproximadamente el 40%, con países tales como Rusia, que actualmente ha tomado el segundo lugar después de Estados Unidos como principal punto de destino de exportaciones agrícolas no tradicionales. Alemania, Holanda (Países Bajos), Francia e Italia son otros países con importantes cifras exportables. Argentina, Chile y Colombia constituyen los principales países de exportación en Latinoamérica, siendo este último un buen destino para la exportación de raíces de yuca, abarcando el 25% del total de exportaciones de este producto.
- Las exportaciones de rosas y piñas, resultaron bastante atractivas para mercados fundamentalmente norteamericanos como USA y Canadá con el 47% del total de exportaciones. Francia y Argentina han recibido el 39% y 33% respectivamente en cuanto a Palmito se refiere. Hacia Alemania se dirigió el 37.87% de las exportaciones totales de Coliflores y Brócoli, seguido por un 13.63% perteneciente a Holanda (Países Bajos).
- De acuerdo con el análisis estadístico descriptivo para la producción agrícola se establece que: el promedio anual para el periodo de análisis en área cosechada, producción y rendimiento es: 47.553,75 Ha., 417.786,87 Tms y 92,70 Tms/Ha. respectivamente.
- El volumen promedio de exportaciones por año es de 76.110,95 Tms, mientras que el ingreso promedio se establece en 128.714,50 USD FOB.
- El volumen de exportación más bajo se registró en 1990 y el más alto en el 2003 lo que indica una clara tendencia de crecimiento anual, acompañado del ingreso respectivo asociado.
- El ACP aplicado, agrupó las variables que presentaban características similares, conformando nuevos ejes de análisis. El primer caso se presentó con las variables de exportación: Volumen e Ingresos percibidos

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

(Eje de las Exportaciones Agrícolas No Tradicionales) y para el segundo caso las variables de producción: Producción y área cosechada (Eje de la Producción Agrícola No Tradicional Cosechada).

- Un segundo ACP aplicado esta vez a los productos de exportación muestran que: la piña, el brócoli y los claveles se presentan como los principales productos de exportación hacia los Estados Unidos (Eje de los consumos norteamericanos).
- La exportación de rosas no comparte características similares a ninguna exportación existente, por lo cual su análisis se realizó de manera individual.
- Debido a la estacionariedad presentada para los ingresos por exportaciones de rosas cada doce meses, se aplicó un modelo SARIMA(0, 1, 1) X (1, 0, 0) 12, mismo que después de las pruebas estadísticas requeridas dio como resultado para el año 2005 un ingreso total estimado de \$197.605.000 con un mínimo de \$69.231.000 y un monto máximo de \$345.341.000
- Para las exportaciones de brócoli, el modelo seleccionado fue un ARIMA (2, 1,1), que para el 2005 dio como resultado un ingreso estimado de \$ 31'669.200 con un mínimo de \$15'179.400 y un máximo de \$ 48'179.000.
- Para las exportaciones de Piña, el modelo seleccionado fue un ARIMA(2, 1, 1), que para el 2005 dio un total de ingresos estimado de \$ 51'705.120 con un mínimo de \$ 30'184.000 y un máximo de \$73225.830.
- Debido a la estacionariedad anual en la producción de mango y su consecutiva exportación, el modelo seleccionado para su respectivo análisis fue un SARIMA (0, 1, 2) x ( 1, 0 , 2) 12, mismo que dio un resultado de ingresos estimados para el 2005 de \$31'270.620 con un mínimo de \$17'925.860 y un máximo de \$57'776.880.
- Para la exportación de claveles se tiene que el modelo seleccionado fue ARIMA (0, 1, 2) con un ingreso total estimado para el 2005 de \$3'331.930 con un monto mínimo \$143.380 y un máximo de \$8'121.470.

#### Recomendaciones

- Siendo la agricultura un pilar fundamental en el desarrollo y sustento diario de la economía de nuestro país, es conveniente un análisis completo y permanente de los datos relacionados con esta actividad por parte de organismos gubernamentales, para de esta

manera tener una idea clara del presente y futuro de la agricultura.

- Debido a la importancia trascendental que tiene un buen análisis en cualquier ámbito, se recomienda que los organismos encargados del manejo de información relacionada con la agricultura en el Ecuador, estén actualizados con tecnología que permita el rápido acceso a la misma y su respectivo análisis, como por ejemplo: bases electrónicas de acceso por Internet de acuerdo a periodos seleccionados e información completa y clara en sitios de acceso público (Bibliotecas).
- El desconocimiento de nuevas tendencias en cuanto a exportaciones en general, puede producir que quienes tienen capacidad de producir o exportar productos se inclinen hacia los productos de exportación tradicional, sin embargo se ha mostrado que a lo largo de una década, los productos no tradicionales como los mencionadas en este trabajo, han ido escalando posiciones a nivel internacional y superando las barreras que se presentaban. Por esta razón se recomienda que los organismos encargados a más de manejar y analizar esta información, publiquen los resultados y logros alcanzados en el exterior.
- Existen organismos particulares, que muchas veces sin el total apoyo de quienes están obligados a participar activamente en el desarrollo del país, financian estudios y ponen en marcha trabajos relacionados con el avance en cuanto a exportaciones no tradicionales se refiere, como por ejemplo la Corporación PROEXANT, quien a más de dar un apoyo incondicional en información, se preocupa por el futuro de las exportaciones No tradicionales en el Ecuador. Se recomienda el apoyo hacia más instituciones que como esta, se dedican por entero a la investigación y desarrollo de procesos confiables que permitan que en el país existan alternativas de trabajo diferentes a las casi agotadas hasta hoy.
- Se recomienda que la ESPOL, ha través de su centro de investigaciones estadísticas, recolecte información relacionada con la producción y exportación no solo agrícola no tradicional sino de toda clase de productos, para que sea utilizada por profesores y alumnos y pueda presentarse a través de publicaciones que informen a la comunidad universitaria y en general de las nuevas tendencias que tiene el Ecuador.

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)



### 5.1 Bibliografía

1. PROEXANT.- Manual de Cultivo de productos agrícolas No Tradicionales. 1990
2. CONVENIO MAG/IICA.- Identificación de Mercados y Tecnología para productos agrícolas no tradicionales de exportación
3. [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec) Página Web del Ministerio de Agricultura y Ganadería
4. [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec) Página Web del Banco Central del Ecuador
5. Johnston A. Richard & Wicher W. Dean. *Applied Multivariate Statical Analysis. J. Prentice Hall. Cuarta Edición 1.998*
6. Mendenhall William, Wackerly Dennon D. Scheaffer Richard L. *Estadística Matemática con Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. Segunda Edición 1984.*
7. [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

### ANEXOS

<b>TABLA XXII EXPORTACIONES MESAUALES DE ROSAS Estimadas para el Periodo 2004-2005</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Predicción</b>	<b>Limite Inferior 95%</b>	<b>Limite Superior 95%</b>
1/ 5	34093,0	24985,3	43200,7
2/ 5	32373,1	22590,9	42155,4
3/ 5	16348,9	5935,63	26762,1
4/ 5	18506,3	7498,19	29514,4
5/ 5	18132,6	6560,14	29705,0
6/ 5	8688,02	-3422,5	20798,5
7/ 5	6893,76	-5731,91	19519,4
8/ 5	8193,42	-4927,2	21314,0
9/ 5	12092,1	-1505,42	25689,7
10/ 5	14877,8	819,52	28936,2
11/ 5	11525,9	-2978,6	26030,3
12/ 5	15780,2	842,969	30717,5

<b>TABLA XXIV EXPORTACIONES MESAUALES DE BROCOLI Estimadas para el Periodo 2004-2005</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Predicción</b>	<b>Limite Inferior 95%</b>	<b>Limite Superior 95%</b>
1/ 5	2395,87	1766,78	3024,96
2/ 5	2662,4	1720,58	3604,22
3/ 5	2557,26	1523,25	3591,26
4/ 5	2629,7	1454,85	3804,54
5/ 5	2617,29	1342,35	3892,23
6/ 5	2645,42	1266,59	4024,25
7/ 5	2654,18	1183,78	4124,59
8/ 5	2672,2	1113,35	4231,05
9/ 5	2685,8	1044,28	4327,31
10/ 5	2701,5	980,823	4422,19
11/ 5	2716,2	920,055	4512,35
12/ 5	2731,38	862,717	4600,05

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)

<b>TABLA XXVI</b>			
<b>EXPORTACIONES MESAUALES DE PIÑAS</b>			
<b>Estimadas para el Periodo 2004-2005</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Predicción</b>	<b>Limite Inferior 95%</b>	<b>Limite Superior 95%</b>
1/ 5	4493,49	3794,06	5192,93
2/ 5	4083,59	2932,79	5234,39
3/ 5	4066,05	2727,62	5404,48
4/ 5	4233,37	2744,15	5722,6
5/ 5	4262,65	2607,0	5918,3
6/ 5	4257,47	2450,99	6063,95
7/ 5	4296,7	2358,44	6234,96
8/ 5	4339,82	2277,18	6402,46
9/ 5	4369,63	2187,93	6551,32
10/ 5	4400,12	2106,03	6694,21
11/ 5	4434,35	2033,53	6835,18
12/ 5	4467,88	1964,68	6971,09

<b>TABLA XXVIII</b>			
<b>EXPORTACIONES MESAUALES DE MANGO</b>			
<b>Estimadas para el Periodo 2004-2005</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Predicción</b>	<b>Limite Inferior 95%</b>	<b>Limite Superior 95%</b>
1/ 5	4227,31	2449,96	6004,67
2/ 5	684,158	-1563,92	2932,23
3/ 5	547,663	-1700,41	2795,74
4/ 5	433,923	-1814,15	2682,0
5/ 5	407,586	-1840,49	2655,66
6/ 5	404,488	-1843,59	2652,57
7/ 5	404,683	-1843,39	2652,76
8/ 5	431,391	-1816,69	2679,47
9/ 5	1509,36	-738,718	3757,44
10/ 5	5455,07	3207,0	7703,18
11/ 5	10000,9	7752,87	12249,0
12/ 5	6764,11	4516,03	9012,18

<b>TABLA XXX</b>			
<b>EXPORTACIONES MESAUALES DE CLAVELES</b>			
<b>Estimadas para el Periodo 2004-2005</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Predicción</b>	<b>Limite Inferior 95%</b>	<b>Limite Superior 95%</b>
1/ 5	347,521	143,367	551,675
2/ 5	274,061	-56,0838	604,206
3/ 5	273,511	-76,4622	623,484
4/ 5	272,961	-95,776	641,698
5/ 5	272,411	-114,18	659,002
6/ 5	271,861	-131,795	675,517
7/ 5	271,311	-148,718	691,339
8/ 5	270,761	-165,025	706,547
9/ 5	270,211	-180,783	721,204
10/ 5	269,661	-196,044	735,365
11/ 5	269,11	-210,855	749,075
12/ 5	268,56	-225,253	762,374

<sup>1</sup>Ingeniera en Estadística e Informática 2005 [rveloz@orbistele.com](mailto:rveloz@orbistele.com)

<sup>2</sup>Matemático Politécnica Nacional de Quito 1995 Director de Tesis [jramirez@espol.edu.ec](mailto:jramirez@espol.edu.ec)