

519.232
AND



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Instituto de Ciencias Matemáticas

"Análisis Estadístico de la Producción Pesquera en el Ecuador"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:
INGENIERO EN ESTADISTICA INFORMATICA



Presentada por:

Christian Andrade Espinoza



D-20553

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2000

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente en el Ing. Gaudencio Zurita H. Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

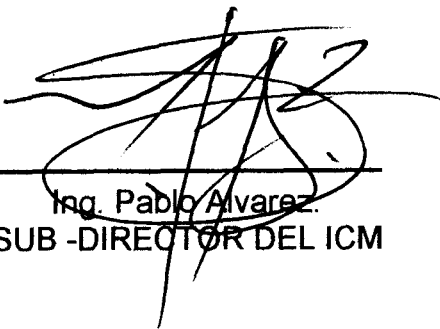
MIS PADRES

A MI HERMANO

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Pablo Alvarez.
SUB -DIRECTOR DEL ICM



Ing. Gaudencio Zurita.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Francisco Pacheco.
VOCAL




Ing. Nestor Alejandro.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



CHRISTIAN Andrade E.

Christian Andrade E.

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza estadísticamente la producción pesquera en el Ecuador durante el período de 1.970 – 1.999, mediante la cuantificación de las variables relevantes en la pesquería, para así determinar ciertos factores que incidieron en el normal desarrollo de la producción y exportación de los principales productos pesqueros, esperando que esta información sea el preámbulo para estudios posteriores.

En el primer capítulo se realiza un breve análisis de la industria pesquera en nuestro país, su evolución a través del tiempo, principales características, estructura, distribución geográfica, destino de la producción ya sea para consumo interno o externo, etc.

En el segundo capítulo se indican las principales especies de peces que habitan en nuestro país, realizando además una distribución de carácter regional y de acuerdo a su utilización para cada una de ellas.

En el tercer capítulo se desarrolla un análisis estadístico univariado y multivariado de cada una de las variables de estudio, con el objeto de determinar el comportamiento y la evolución de la producción y exportación pesquera a través del tiempo, verificar la relación de dependencia lineal que existe entre las variables y además se hallará una forma de reducción de variables que facilite nuestro trabajo.

En el cuarto capítulo se realiza un análisis de series de tiempo de las variables más relevantes, para así poder observar el comportamiento de cada una de ellas en el tiempo y obtener información para que en el futuro nos sirva de guía en la cuantificación de estas variables.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
I. INDUSTRIA PESQUERA EN EL ECUADOR.....	2
1.1.- Desarrollo histórico y ecológico.....	2
1.1.1.- Importancia del sector pesquero.....	3
1.1.2.- Desarrollo de la industria pesquera.....	4
1.1.3.- Principales organizaciones e instituciones establecidas en el Ecuador.....	6
1.1.4.- Impacto ecológico y la pesca con explosivos.....	8

1.2.-	Características generales del sector pesquero.....	11
1.2.1.-	Estructura de la industria pesquera.....	12
1.2.2.-	Ubicación.....	12
1.2.3.-	Distribución geográfica, vías de acceso y servicios básicos.....	14
1.2.4.-	Abastecimiento de materias primas.....	16
1.2.5.-	Destino de la producción.....	17
1.2.6.-	Empleados y/o trabajadores.....	18
1.2.7.-	Descripción de la flota pesquera.....	19
1.2.8.-	Descripción de las cámaras de frío y mesas de trabajo.....	22
1.3.-	Actividad pesquera artesanal.....	24
1.3.1.-	Generalidades.....	25
1.3.2.-	Artes de Pesca.....	27
1.3.3.-	Embarcaciones de la pesca artesanal.....	30
1.3.4.-	Centros pesqueros.....	36
1.3.5.-	Mercados.....	44
1.3.6.-	Formas de comercialización.....	46
1.3.7.-	Ingresos que genera la pesca artesanal.....	47
1.3.8.-	Organización laboral.....	48
1.3.9.-	El apoyo y fomento a la pesca artesanal por medio del programa VECEP.....	49

1.4.- Producción industrial para consumo interno y de exportación.....	50
1.4.1.- Exportaciones.....	56
1.4.1.1.- La maquila transforma la industria atunera.....	60
1.4.2.- Consumo interno.....	61
1.4.3.- Pesca de investigación.....	62
1.4.4.- Pesca Deportiva.....	64
1.5.- Cultivo de tilapia.....	65
1.5.1.- Generalidades.....	65
1.5.2.- Clases de tilapias.....	66
1.5.3.- El cultivo de la tilapia en el Ecuador.....	68
1.5.3.1.- Antecedentes históricos y principales zonas de cultivo.....	68
1.5.3.2.- Condiciones bioecológicas para el cultivo de la tilapia.....	69
1.5.3.3.- Reproducción en cautiverio y sistemas de cultivo.....	71
1.5.4.- Comercialización de la tilapia.....	74
1.6.- El pescado en la dieta de los ecuatorianos.....	76
1.6.1.- Riqueza en proteínas, vitaminas y valor energético de los peces capturados.....	76

1.6.2.-	Valoración proteínica, vitamínica y calórica de estas riquezas y formas de aprovechamiento.....	78
1.6.3.-	Los hábitos del consumo y sus posibles cambios en la elasticidad de la demanda.....	82
II.	ESPECIES MÁS COMUNES EN EL ECUADOR.....	84
2.1.-	Introducción.....	84
2.2.-	Distribución regional.....	85
2.2.1.-	Región de la Costa e Insular.....	85
2.2.1.1.-	Vida de los peces en ríos y lagos.....	92
2.2.2.-	Región de la Sierra.....	94
2.2.3.-	Región Oriental.....	99
2.3.-	Distribución de acuerdo a la utilización.....	101
2.4.-	Principales especies introducidas en el Ecuador.....	103
III.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO Y MULTIVARIADO.....	106
3.1.-	Introducción.....	106
3.2.-	Definiciones básicas.....	107
3.2.1.-	Estadística descriptiva.....	113
3.2.2.-	Estadística inferencial.....	118
3.3.-	Análisis Univariado.....	122
3.3.1.-	Producción (capturas) de peces.....	123

3.3.2.-	Volumen de exportación de atún fresco.....	128
3.3.3.-	Volumen de exportación de pescado fresco.....	133
3.3.4.-	Volumen de exportación de elaborados de productos del mar.....	138
3.3.5.-	Exportación de atún fresco (US\$).....	143
3.3.6.-	Exportación de pescado fresco (US\$).....	148
3.3.7.-	Exportación de elaborados de productos del mar (US\$).....	153
3.3.8.-	Exportación de harina de pescado (US\$).....	158
3.3.9.-	Producto Interno Bruto (PIB).....	163
3.3.10.-	Inflación.....	168
3.3.11.-	Deuda Externa.....	173
3.3.12.-	Salario.....	178
3.3.13.-	Remuneración.....	183
3.3.14.-	Cotización del Dólar.....	188
3.4.-	Análisis Multivariado.....	193
3.4.1.-	Técnicas multivariantes.....	193
3.4.1.1.-	Correlación lineal.....	195
3.4.1.2.-	Componentes principales.....	197
3.4.2.-	Matriz de correlación aplicada a las variables de estudio.....	202

3.4.3.-	Análisis de componentes principales aplicada a las variables de estudio.....	204
IV.	SERIES DE TIEMPO RELEVANTES EN LA PESQUERÍA.....	215
4.1.-	Introducción.....	215
4.2.-	Características principales en las series temporales.....	218
4.2.1.-	El Concepto de Estacionaridad.....	219
4.2.2.-	Autocorrelación.....	221
4.2.2.1.-	Estimación de la Función de Autocorrelaciones de una muestra de datos.....	221
4.3.-	Modelos para Series de Tiempo Estacionarias.....	222
4.3.1.-	Procesos Media Móvil.....	223
4.3.2.-	Procesos Media Móvil de orden “ p ”.....	226
4.3.3.-	Procesos Autoregresivos.....	227
4.3.4.-	Procesos Autoregresivos de mayor orden.....	231
4.3.5.-	Proceso Autoregresivo Media Móvil	233
4.3.6.-	Procesos ARMA de mayor orden.....	235
4.4.-	Modelos para series de tiempo no estacionarias.....	236
4.4.1.-	Diferenciación y No estacionaridad homogénea.....	236
4.4.2.-	Estimación de la Función de Autocorrelación.....	238
4.4.3.-	Determinación del Grado de Diferenciación d.....	239

4.4.4.-	Estimación de la Función de Autocorrelación Parcial.....	240
4.5.-	Modelos para series de tiempo estacionales.....	241
4.5.1.-	Proceso Estacional Media Móvil.....	242
4.5.2.-	Proceso Estacional Autoregresivo.....	243
4.5.3.-	Modelo Estacional Integrado Autoregresivo Media Móvil.....	245
4.5.4.-	El Modelo Estacional General Multiplicativo.....	246
4.6.-	Análisis de las variables relevantes en la pesquería mediante series temporales.....	247
4.6.1.-	Variable de producción o capturas de peces.....	247
4.6.2.-	Variable de Atún en TM.....	255
4.6.3.-	Variable de elaborados de productos del mar en TM.....	260
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		267
GLOSARIO		
ANEXOS		
BIBLIOGRAFÍA		

ABREVIATURAS

CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
Conuep	Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas
Corpei	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration – Organización que Administra los Alimentos y Medicinas
FOB	(Free on Board) - Libre a bordo, puerto de embarque
msnm	Metros sobre el nivel del mar
PIB	Producto Interno Bruto
ppm	Partes por millón
s.m.v.	Salario Mínimo Vital
sp	Especies
TM	Toneladas Métricas
US \$	Dólares

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico I	Número de barcos por clases.....	20
Gráfico II	Variación del número de barcos activos.....	21
Gráfico III	Número de pescadores y embarcaciones artesanales por provincias.....	33
Gráfico IV	Número de embarcaciones artesanales por clases en cada provincia costera.....	34
Gráfico V	Número de embarcaciones artesanales según el tipo de propulsión en cada provincia costera.....	35
Gráfico VI	Número de Puertos Pesqueros artesanales en el Ecuador por provincia.....	44
Gráfico VII	Variación del total de capturas en TM.....	52
Gráfico VIII	Variación de Exportaciones (US\$ FOB) En Miles.....	57
Gráfico IX	Variación de Exportaciones (TM).....	57
Gráfico X	Exportaciones de pescado por presentaciones.....	58
Gráfico XI	Histograma del volumen de producción de pescado (TM).....	123
Gráfico XII	Volumen de producción de pescado (TM) con respecto al tiempo.....	125
Gráfico XIII	Función de densidad de la producción de peces (TM)..	127
Gráfico XIV	Histograma de exportaciones de atún fresco (TM).....	128
Gráfico XV	Exportaciones de atún fresco (TM) con respecto al tiempo.....	130
Gráfico XVI	Función de densidad de las exportaciones de atún fresco (TM).....	132
Gráfico XVII	Histograma de exportaciones de pescado fresco (TM).....	133
Gráfico XVIII	Exportaciones de pescado fresco (TM) con respecto al tiempo.....	135
Gráfico XIX	Función de densidad de las exportaciones de pescado fresco (TM).....	137
Gráfico XX	Histograma de exportaciones de elaborados de productos del mar en TM.....	138
Gráfico XXI	Exportaciones de elaborados de productos del mar en TM con respecto al tiempo.....	140
Gráfico XXII	Función de densidad de las exportaciones de elaborados de productos del mar (TM).....	142
Gráfico XXIII	Histograma de exportaciones de atún fresco (US \$).....	143

Gráfico XXIV	Exportaciones de atún fresco (US \$) con respecto al tiempo.....	145
Gráfico XXV	Función de densidad de las exportaciones de atún fresco (US \$).....	147
Gráfico XXVI	Histograma de exportaciones de pescado fresco (US \$).....	148
Gráfico XXVII	Exportaciones de pescado fresco (US \$) con respecto al tiempo.....	150
Gráfico XXVIII	Función de densidad de las exportaciones de pescado fresco (US \$).....	152
Gráfico XXIX	Histograma de exportaciones de elaborados de productos del mar (US \$).....	153
Gráfico XXX	Exportaciones de elaborados de productos del mar (US \$) con respecto al tiempo.....	155
Gráfico XXXI	Función de densidad de las exportaciones de elaborados de productos del mar (US \$).....	157
Gráfico XXXII	Histograma de exportaciones de harina de pescado (US \$).....	158
Gráfico XXXIII	Exportaciones de harina de pescado (US \$) con respecto al tiempo.....	160
Gráfico XXXIV	Función de densidad de las exportaciones de harina de pescado (US \$).....	162
Gráfico XXXV	Histograma del Producto Interno Bruto (PIB).....	163
Gráfico XXXVI	Producto Interno Bruto (PIB) con respecto al tiempo....	165
Gráfico XXXVII	Función de densidad del producto Interno Bruto (PIB).....	167
Gráfico XXXVIII	Histograma del porcentaje de variación del IPC.....	168
Gráfico XXXIX	Porcentaje de variación del IPC con respecto al tiempo.....	170
Gráfico XL	Función de densidad del porcentaje de variación del IPC.....	172
Gráfico XLI	Histograma de la variable Deuda externa.....	173
Gráfico XLII	Deuda externa con respecto al tiempo.....	175
Gráfico XLIII	Función de densidad de la deuda externa.....	177
Gráfico XLIV	Histograma del Salario mínimo vital.....	178
Gráfico XLV	Salario mínimo vital con respecto al tiempo.....	180
Gráfico XLVI	Función de densidad del Salario mínimo vital.....	182
Gráfico XLVII	Histograma de las Remuneraciones en la compensación salarial.....	183
Gráfico XLVIII	Remuneraciones en la compensación salarial con respecto al tiempo.....	185
Gráfico XLIX	Función de densidad de las Remuneraciones en la compensación salarial.....	187
Gráfico L	Histograma de la cotización del dólar.....	188

Gráfico LI	Cotización del dólar con respecto al tiempo.....	190
Gráfico LII	Función de densidad de la cotización del dólar.....	192
Gráfico LIII	Proceso media-móvil de orden 1, $Z_t = 3 + U_t - 0.2U_{t-1}$..	226
Gráfico LIV	Proceso autoregresivo orden 1, $Z_t = 0.8 Z_{t-1} + 6 + U_t$	231
Gráfico LV	Serie de tiempo de la variable producción o capturas de peces.....	248
Gráfico LVI	Autocorrelaciones estimadas de la variable producción de peces.....	249
Gráfico LVII	Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable producción de peces.....	249
Gráfico LVIII	Serie diferenciada de la variable producción o captura de peces.....	250
Gráfico LIX	Autocorrelaciones estimadas de la variable producción de peces diferenciada.....	251
Gráfico LX	Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable producción de peces diferenciada.....	252
Gráfico LXI	Predicciones de la variable producción.....	254
Gráfico LXII	Serie de tiempo de la variable exportación de atún en TM.....	255
Gráfico LXIII	Autocorrelaciones estimadas de la variable exportación de atún en TM.....	256
Gráfico LXIV	Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable exportación de atún en TM.....	256
Gráfico LXV	Predicciones de la variable exportación de atún en TM.....	259
Gráfico LXVI	Serie de tiempo de la variable de elaborados de productos del mar en TM.....	260
Gráfico LXVII	Autocorrelaciones estimadas de la variable de elaborados de productos del mar.....	261
Gráfico LXVIII	Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable de elaborados de productos del mar.....	261
Gráfico LXIX	Serie diferenciada de la variable elaborados de productos del mar.....	262
Gráfico LXX	Autocorrelaciones estimadas de la variable elaborados de productos del mar diferenciada.....	263
Gráfico LXXI	Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable elaborados de productos del mar diferenciada.....	264
Gráfico LXXII	Predicciones de la variable elaborados de productos del mar.....	266

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla I	Número de Barcos muestreados durante 1.999, clasificados según el Tonelaje de Registro Neto. (TRN).....	20
Tabla II	Número de Barcos Activos (barcos operando) entre los años 1.996- 1.999.....	21
Tabla III	Número de pescadores y embarcaciones artesanales por provincias costeras.....	33
Tabla IV	Número de embarcaciones artesanales por clase.....	34
Tabla V	Número de embarcaciones según el tipo de propulsión en cada una de las Provincias costeras.....	35
Tabla VI	Especies de importancia comercial desembarcadas en los puertos pesqueros artesanales del Ecuador.....	41
Tabla VII	Tipos de artes de pesca más utilizados en cada uno de los principales puertos pesqueros del Ecuador.....	42
Tabla VIII	Número de puertos pesqueros artesanales en el Ecuador.....	43
Tabla IX	Número de capturas en TM. Realizadas entre los años de 1.995- 1.999.....	51
Tabla X	Exportaciones del sector pesquero en US\$ FOB y TM.....	56
Tabla XI	Exportaciones de pescado por presentaciones en TM.....	58
Tabla XII	Descripción de las variables de estudio.....	122
Tabla XIII	Matriz de Datos.....	194
Tabla XIV	Ejemplo de una Matriz de datos.....	195
Tabla XV	Matriz de correlación.....	197
Tabla XVI	Matriz de correlación de las Variables de estudio.....	203
Tabla XVII	Porcentaje de explicación en las componentes principales (Matriz de covarianzas).....	205
Tabla XVIII	Porcentaje de explicación en las componentes principales (Matriz de correlación).....	205
Tabla XIX	Matriz de carga de los datos originales.....	207
Tabla XX	Matriz de carga de los datos estandarizados.....	208
Tabla XXI	Porcentaje de explicación de las principales componentes aplicando rotación (Matriz de correlación).....	210
Tabla XXII	Matriz de cargas rotada por el método VARIMAX (Matriz de correlación).....	210
Tabla XXIII	Vectores propios de la matriz de correlación.....	211

Tabla XXIV	Modelos propuestos para la variable producción o capturas de peces.....	252
Tabla XXV	Predicciones del mejor modelo de la variable producción o capturas de peces.....	253
Tabla XXVI	Modelos propuestos para la variable exportación de atún en TM.....	257
Tabla XXVII	Predicciones del mejor modelo de la variable exportación de atún en TM.....	258
Tabla XXVIII	Modelos propuestos para la variable elaborados de productos del mar.....	264
Tabla XXIX	Predicciones del mejor modelo de la variable elaborados de productos del mar.....	265

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro I	Principales lugares de Exportación por productos ecuatorianos.....	18
Cuadro II	Abreviaturas de las especies de importancia comercial en cada uno de los Puertos pesqueros.....	40
Cuadro III	Abreviaturas de los tipos de artes de pesca más utilizados en cada uno de los Principales puertos pesqueros del Ecuador.....	42
Cuadro IV	Principales exportadores del Ecuador por tipo de comercialización del pescado.....	59
Cuadro V	Riqueza en proteínas y vitaminas y calorificación de los peces capturados.....	77
Cuadro VI	Principales especies de exportación en el Ecuador.....	86
Cuadro VII	Abreviatura de las principales especies de pelágicos pequeños.....	90
Cuadro VIII	Ciclo de producción de la trucha en estanque.....	98
Cuadro IX	Condiciones del agua para la adecuada producción de la trucha.....	99
Cuadro X	Formas de comercialización de las principales especies de peces exportables del Ecuador.....	103
Cuadro XI	Ecuador: producción o capturas de peces 1.970 – 1.999 (en toneladas métricas).....	124
Cuadro XII	Ecuador: Volumen de exportación de atún fresco 1.970 – 1.999 (en toneladas métricas).....	129
Cuadro XIII	Ecuador: Volumen de exportación de pescado fresco 1.970 – 1.999 (en toneladas métricas).....	134
Cuadro XIV	Ecuador: Volumen de exportación de elaborados de productos del mar 1.970 – 1.999 (en toneladas métricas).....	139
Cuadro XV	Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de atún fresco.....	144
Cuadro XVI	Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de pescado fresco 1.970 – 1.999.....	149
Cuadro XVII	Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de elaborados de productos del mar 1.970 – 1.999.....	154
Cuadro XVIII	Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de harina de pescado 1.970 – 1.999.....	159

Cuadro XIX	Ecuador: Producto interno bruto (PIB) 1.970 – 1.999 (En millones de dólares).....	164
Cuadro XX	Ecuador: Variable inflación (%) 1.970 – 1.999.....	169
Cuadro XXI	Ecuador: Variable deuda externa 1.970 – 1.999 (Millones de dólares).....	174
Cuadro XXII	Ecuador: Variable Salario mínimo vital 1.970 – 1.999.....	179
Cuadro XXIII	Ecuador: Variable Remuneración 1.970 – 1.999 (en sucres).....	184
Cuadro XXIV	Ecuador: Cotización del dólar 1.970 – 1.999 (en sucres).....	189
Cuadro XXV	Valores de un proceso media móvil de orden 1 con media $\mu = 3$, $\theta_1 = 0.2$	225
Cuadro XXVI	Valores de un proceso autoregresivo de orden 1 con constante $\delta = 6$, $\phi_1 = 0.8$	230

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1	Sardina Enlatada, producto de exportación..... 17
Figura 1.2	Embarcación Artesanal, La Panga..... 32
Figura 1.3	Principales Puertos Pesqueros del Ecuador..... 38
Figura 1.4	Proceso de Enlatado..... 54
Figura 1.5	El Pez Tilapia..... 75
Figura 2.1	Principales áreas de pesca..... 91
Figura 2.2	La Trucha..... 97
Figura 2.3	Recolección cultivo de Trucha..... 98
Figura 2.4	Piscina de cultivo de Trucha..... 98

INTRODUCCIÓN

El objetivo que persigue este trabajo es determinar la importancia del sector pesquero en la economía de nuestro país, mediante la cuantificación de las variables más relevantes en la pesquería, centrándonos esencialmente en la producción para el consumo interno y las exportaciones de todos sus derivados, ya sea en estado fresco o procesado. Este análisis se realizará a través de series temporales para así poder obtener información que nos ayude a un mejor desarrollo económico en el futuro y además se desarrollará un análisis univariado y multivariado de cada una de las variables de estudio, para así con este último determinar la incidencia de la producción pesquera sobre los principales indicadores económicos del país y además poder agrupar las variables en factores que contengan aproximadamente tanta información como las variables originales, y así facilitar el trabajo gracias a la reducción de datos.

Capítulo 1

1.- Industria Pesquera en el Ecuador

1.1.- Desarrollo histórico y ecológico

El sector pesquero del Ecuador se caracterizó durante largo tiempo por su explotación fundamentalmente de carácter artesanal. Es a partir de los años 50 que comienzan a instalarse empresas industriales destinadas, principalmente, a la explotación de atún y camarón.

En los últimos años, gracias a una serie de condiciones favorables, entre las que se destaca el aumento de la demanda externa en los mercados tradicionales y la apertura de otros, entre los más importantes se tiene el europeo y el estadounidense; se ha generado un notable incremento en esta actividad que se refleja en el establecimiento de nuevas empresas industriales y el aumento de las exportaciones.

Sin embargo, se observan problemas técnicos y económicos en las plantas industriales debido, entre otros factores, a la escasez de materia prima, pues la Flota Pesquera Nacional es reducida y su equipamiento no permite un mayor aprovechamiento de los recursos ictiológicos. Adicionalmente, la ausencia de una infraestructura adecuada, debido a la existencia de obsoletos frigoríficos, rudimentarias técnicas de pesca y escasos procesos de industrialización, contribuyen a agudizar el problema de abastecimiento de productos del mar en nuestro país y al extranjero.

1.1.1.- Importancia del sector pesquero

Para un normal desarrollo de la actividad pesquera dentro de nuestro país se han establecido leyes cuya implantación es supervisada por organismos e instituciones estatales y privadas; la legislación pesquera establece que los recursos bioacuáticos existentes en el país son bienes nacionales, cuyo racional aprovechamiento será regulado y controlado por el estado.

El sector pesquero del país está representado por dos subsectores bien definidos: el artesanal, caracterizado por su grado de atraso y destinado a abastecer el mercado interno y el otro

más moderno, el industrial, cuyo principal objetivo es la exportación del producto del mar tanto en estado fresco como procesado.

1.1.2.- Desarrollo de la industria pesquera

Cuando nos referimos al desarrollo de la industria pesquera en el Ecuador, debemos comenzar indicando que la actividad pesquera, de acuerdo a datos que posee la Dirección General de Pesca, tiene sus inicios a partir de febrero de 1.949 cuando en la ciudad de Manta se inicia la fase de la industrialización de los recursos ictiológicos (10 de febrero) con la instalación de la primera empresa denominada Industria Ecuatoriana de Productos Alimenticios C.A. (INEPACA), constituida con capitales 100% extranjero y teniendo como actividad principal la extracción, congelamiento y exportación de atún; exportándose 491 toneladas métricas de atún congelado en el año de 1.950; para el año de 1.957 se comenzó con el proceso de enlatado, en función del mercado externo. Este hecho dio lugar al nacimiento de la flota atunera y ante la gran demanda del recurso, la fundación de otras empresas, como la “del Monte del Ecuador”, establecida en la misma ciudad de Manta el 19 de

Marzo de 1.966 con características financieras y estructurales semejantes a la anterior.

De esta manera comienza la expansión o crecimiento de la actividad pesquera en el Ecuador, con un deficiente desarrollo hasta nuestros días, respecto a la utilización de modernas flotas pesqueras, cámaras de frío y maquinarias para el proceso de industrialización; esto también lo podemos notar en otros sub-sectores del país. Asimismo, la falta de financiamiento y, en definitiva, la dependencia del mercado, que está orientado hacia el exterior, es determinante para el retraso en que se desarrolla nuestra actividad pesquera. A diferencia de la flota pesquera extranjera que posee naves de 800 y hasta de 1000 toneladas y con un nivel de tecnología mucho más elevado que el nuestro, esta extrae nuestras riquezas sin cumplir con la obligación de dejar en beneficio del consumo interno el 20% de las capturas efectuadas. Cabe mencionar, que la capacidad de acarreo y artes de pesca de nuestra flota son desiguales; además, poseemos una flota pesquera industrial que apenas llega a las 431 naves sin contar la flota camaronera.

Tenemos que tomar en cuenta que la iniciativa de la entidad privada y extranjera como es el caso de la Unión Europea (UE), con su intervención dentro del crecimiento o expansión del sector pesquero industrial y artesanal, ha logrado avances incuestionables en esta actividad. Pero aún así no se toma la atención adecuada a este sector.

1.1.3.- Principales organizaciones e instituciones establecidas en el Ecuador

El Ministerio de comercio exterior, industrialización y pesca es el organismo encargado de dirigir y ejecutar la política pesquera del país. Cumple sus funciones a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, la Dirección General de Pesca y las instituciones adscritas: Instituto Nacional de Pesca, Programa de tecnología en pesquería de la Espol y Escuela de pesca de Manta.

La Subsecretaría de Recursos Pesqueros, creada a fines de 1.972 tiene que cumplir y hacer cumplir las leyes y reglamentos; elaborar planes y programas de desarrollo pesquero; controlar y exigir el cumplimiento de las labores que realizan los demás organismos y dependencias del sector público; fomentar el

crédito financiero y la supervisión de su utilización y, en general, coordinar las labores del subsector pesquero privado.

La Dirección General de Pesca, es el organismo que tiene a su cargo la dirección, control de la pesca y recolección de productos marítimos, fluviales y de lagos, también tiene la función de control de la industria y la comercialización de los productos elaborados.

El Instituto Nacional de Pesca (I.N.P.), en junio de 1.960 el gobierno firmó un convenio con la F.A.O. (Food and Agriculture Organization, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) para el establecimiento de este; en diciembre del mismo año se ratifica el convenio y se crea el mencionado organismo bajo la supervisión y asistencia de la F.A.O., y con presupuesto del tesoro público nacional. A este instituto, como organismo técnico especializado, le corresponde básicamente: Ejecutar estudios de investigación científica, técnicas, económicas y sociales de la pesca, capaz de llegar al fomento de la misma y demás actividades relacionadas con ella.

El programa de tecnología en pesquería (PROTEP) es una unidad académica, parte integrante del Instituto de Tecnologías de la ESPOL la cual desarrolla sus funciones en la península de Santa Elena. Forma profesionales Tecnológicos en ciencias pesqueras. La formación tecnológica está dirigida a capacitar al estudiante para trabajar en cualquier actividad pesquera del país, también pretende que el profesional utilice sus conocimientos en la defensa y explotación racional de los recursos ictiológicos; emprenda actividades de autogestión empresarial; elabore proyectos y dé asesoramiento tecnológico en el área pesquera.

La Escuela de Pesca de Manta, creada en abril de 1.976, tiene como objetivos fundamentales preparar y formar personal actual y futuro para el sector pesquero en sus diferentes fases, tratando de que a través de ella se promueva y se lleve a cabo todo tipo de actividades que apliquen transferencias de tecnología desarrollada dentro o fuera del país.

1.1.4.- Impacto ecológico y la pesca con explosivos

Dentro de nuestro país se está realizando daño al ecosistema, debido a que las industrias pesqueras muy poco se preocupan

por el número de peces capturados en un intervalo de tiempo, es de ahí que surge la sobrepesca, ésta ocurre en nuestras costas cuando se capturan tantos peces que se dejan muy pocos para su reproducción. En otras palabras, se excede el rendimiento sostenible. La sobrepesca rara vez es causa de extinción biológica, debido a que la pesca comercial deja de ser productiva y lucrativa antes de que se llegue a este punto. En cambio, una sobrepesca prolongada da lugar a una extinción comercial, un punto en el que las existencias de una especie dada son tan bajas, deja de ser lucrativo atrapar y recolectar los individuos o seres restantes en una pesquería de tipo específico. En caso de que ocurra aquello las flotas pesqueras ecuatorianas cambian entonces a una nueva especie o a una nueva región, esperando a que las especies sobreexplotadas eventualmente se recuperen. Es por eso que todas las entidades que se dediquen a la pesca deben tener cuidado con este problema.

Otro caso que se está volviendo muy común es la pesca por explosión; este tipo de pesca se da en el Ecuador, aunque en muy bajo nivel, ya que no existen registros de aquello, solo rumores; pero debemos recalcar que efectuar de esta manera la

pesca resulta perjudicial para el medio en el que se desarrollan las especies marinas; ya que al detonar una carga de explosivos en el agua, de hecho los peces se mueren al instante y se facilita su captura al salir a flote, pero la explosión afecta considerablemente a los demás peces sobrevivientes alrededor, generando así una disminución paulatina de las especies, además que el hábitat de los peces sufre severos daños. Por eso debemos informar a las autoridades pertinentes el uso de este tipo de pesca.

Cabe mencionar además que nuestro país para el normal desenvolvimiento de la actividad pesquera tiene que cumplir con varias normas o programas internacionales, como el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (The International Dolphin Conservation Program), el cual fue creado por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) con la finalidad de preservar la existencia de esta especie y consiste en que un país dentro de 1 año no puede sobrepasar el número de 100 delfines capturados, esto se convierte en una verdadera faena para las flotas atuneras, como es común el delfín sigue y protege al atún, debido a que este le proporciona comida, entonces al momento de la captura es obvio que se

introducirán en la red que se utiliza para la captura algunos delfines, por eso se debe tener mucho cuidado en el momento de la captura, inclusive se deberá crear nuevas técnicas o artes de pesca para que se evite este problema, debido a que si se sobrepasa el número límite de delfines capturados el país será sancionado con la anulación de las exportaciones de los productos del mar.

1.2.- Características generales del sector pesquero

Nuestro análisis abarca dos aspectos: el mercado interno y las exportaciones; el primero por el déficit alimenticio y bajo nivel de proteínas de las que tiene actualmente gran porcentaje de la población ecuatoriana y el segundo porque no solo debe ser el camarón el que soporte toda la fuerza productora o generadora de divisas en el sector pesquero, sino que además existe la posibilidad de ampliar y diversificar la estructura productiva en este sector, generando una ampliación de los posibles ingresos de divisas para la exportación de otros productos del mar; es por eso que se debe mejorar la industria pesquera; a continuación se mencionarán algunas de las características que posee esta industria actualmente.

1.2.1.- Estructura de la industria pesquera

La estructura de la industria pesquera la dividimos en las siguientes etapas: Abastecimiento, Conservación, Proceso de Producción, Almacenaje de Productos terminados y Transporte.

Describiremos además las ubicaciones de la mayor parte de las industrias establecidas en nuestro país, así como la distribución geográfica, vías de acceso, servicios básicos, abastecimiento de materia prima, destino de la producción, empleados y/o trabajadores, descripción de las flotas, entre otras características.

1.2.2.- Ubicación

La ubicación de las empresas o industrias pesqueras se ha determinado fundamentalmente por el volumen y valor de las exportaciones realizada por dicha empresa, por cuanto no existe otra fuente para poder determinar dichos valores. Inclusive, la Dirección General de Pesca obtiene su información estadística de capturas basándose en pólizas de exportación, así como también en la estadística de producción tomada de los registros de control de calidad que realiza el Instituto Nacional de Pesca.

A lo mencionado anteriormente se debe agregar que la obligación de las empresas pesqueras de entregar la información sobre todas las fases en sus actividades, es cumplida en un bajo porcentaje; es por eso que la información sobre la ubicación de estas empresas se toma principalmente del registro de las exportaciones pesqueras, realizado en la Dirección General de Pesca y en el Banco Central de Guayaquil. Con estos antecedentes en lo que respecta a ubicación, la mayor parte de las empresas están ubicadas en Manta, Posorja y Guayaquil, y es en estas principales zonas en donde se realiza la mayor actividad pesquera.

Nos referiremos exclusivamente a las especies más relevantes en la producción o pesca, las cuales son las siguientes:

Atún.- Las empresas atuneras están ubicadas principalmente en Manta, varias en Posorja y muy pocas en Guayaquil, siendo el principal producto de exportación el Atún congelado y siguiendo el enlatado.

Harina de pescado.- Las empresas harineras se encuentran ubicadas fundamentalmente en la zona de Posorja

aproximadamente en un 60% y el porcentaje restante en Manta y demás sectores costeros.

Pinchagua.- La mayor parte de las empresas que procesan las pinchaguas, se encuentran ubicadas en Manta y muy pocas en Guayaquil y Posorja; cabe indicar que el mayor volumen de captura se destina a la harina de pescado.

Pesca blanca.- El mayor volumen de pesca se procesa (captura) en Manta, con relativa importancia para Posorja y Guayaquil.

Como ya mencionamos anteriormente la mayor cantidad de empresas se encuentran ubicadas en Manta, Posorja y Guayaquil; pero es necesario indicar que las mejores procesadoras están ubicadas en Manta exclusivamente las que producen atún enlatado.

1.2.3.-Distribución geográfica, vías de acceso y servicios básicos

Todas las empresas pesqueras están ubicadas en zonas aledañas al mar, como consecuencia lógica de reducir los

costos de transporte y mano de obra, pero no cuentan con facilidades de agua potable, canalización de aguas lluvias y aguas servidas y sin que exista algún control para estos dos últimos; los desechos son arrojados al mar sin ningún procesamiento previo, dando lugar a una alta contaminación ambiental.

En lo que respecta a las vías de acceso este es uno de los puntos en los que existen grandes problemas que deberían ser resueltos por el estado, ya que de ellos dependen unas series de factores que afecta directamente al desarrollo de la actividad pesquera y otras actividades; ya que debido a la mala infraestructura de las carreteras que conectan las respectivas industrias con cualquier centro principal de consumo, se sufren varios inconvenientes al entregar el producto final.

Dentro de los servicios básicos especificaremos simplemente los de energía eléctrica y el de agua potable; ya que son los más relevantes dentro de una empresa, es decir en la producción de aquella.

En lo que respecta a la energía eléctrica no ha habido mayores problemas por cuanto se dispone del servicio de interconectado nacional, que cubre relativamente a satisfacer todo el territorio del país. Y con respecto al agua potable este sí presenta problemas, pues como ya sabemos, este servicio en la costa es deficiente y por lo tanto las empresas que en su mayoría se encuentran en las costas ecuatorianas, sufren la carencia de este servicio básico.

1.2.4.- Abastecimiento de materias primas

El abastecimiento de materia prima de las empresas pesqueras que estamos analizando (enlatadoras, congeladoras y harineras de pescado), según estudios realizados por el Instituto Nacional de Pesca (INP), la podemos clasificar de la siguiente manera:

- 1. Barco propio (incluye Alquilado)**
- 2. Armadores Independientes**
- 3. Comerciantes y/o intermediarios**
- 4. Pescadores Artesanos**

Todas las empresas disponen de barcos propios especialmente los pinchagueros y atuneros, fundamentalmente por su volumen de captura que estos poseen se deben arrendar barcos adicionales, debido a que sus necesidades de abastecimiento

especialmente para pinchagua y atún son mayores que su capacidad propia de captura. Es por eso que el 50% de las empresas pesqueras efectúan las compras a comerciantes y/o intermediarios principalmente de pinchagua, atún y gran parte de pesca blanca.

1.2.5.- Destino de la producción

La elaboración de los productos pesqueros está orientada al mercado interno y externo, pero fundamentalmente al externo, ya que el alto precio internacional hace atractivo exportar este tipo de productos marinos que están sujetos a las fluctuaciones de precios internacionales, la demanda externa o las condiciones del mercado al cual se exporta, etc.

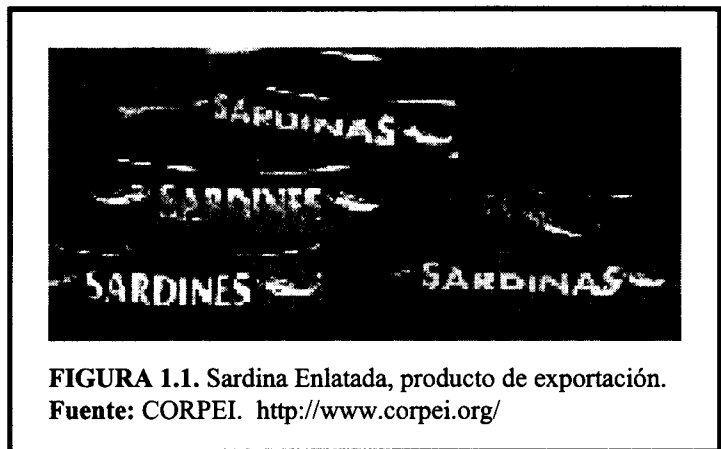


FIGURA 1.1. Sardina Enlatada, producto de exportación.
Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>

A continuación se presenta un listado de los principales productos de exportación y el destino que estos tienen:

Cuadro I
Principales lugares de Exportación por productos ecuatorianos

<i>Producto de Exportación</i>	<i>Destino</i>
Atún Fresco Congelado	Estados Unidos, México, Alemania, España, Reino Unido, Holanda, Francia, Suiza, Italia, Japón, Colombia, Brasil y República Dominicana.
Atún y Sardina Enlatada	Reino Unido, Colombia, Chile, Brasil, Argentina, España, Francia, Alemania.
Harina y Aceite de Pescado	Japón, Venezuela, Taiwan, China, Vietnam y Colombia.
Tilapia Fresca Congelada	Estados Unidos, Europa y Colombia.
Trucha Fresca Congelada	Estados Unidos, España, Japón, Colombia y Francia.

Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>

1.2.6.- Empleados y/o trabajadores

Las empresas pesqueras en el Ecuador, según una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Pesca (INP) para la estimación de recursos pesqueros, estas se manejan en la parte administrativa y de producción con rigidez extrema en cuanto al control de los empleados y/o trabajadores; no se les permite formar organizaciones, sean estos sindicatos o asociaciones de empleados, y si esto es descubierto son despedidos inmediatamente. Se tiene un sistema implantado en el cual los obreros reciben un sueldo aparentemente alto, pero

no tienen oportunidad a reclamar horas extras ni días festivos, ya que los trabajadores y/o empleados deben trabajar horas continuas debido a que se trata de industrias que laboran en función del volumen de captura y con fases nocturnas.

Todo esto debería ser tomado en cuenta por los organismos de trabajos estatales que deben controlar la relación obrero patronal, y no continuar con este sistema que sólo enriquece a los dueños y/o propietarios de las empresas pesqueras, que por lo general son una persona o una familia entera.

1.2.7.- Descripción de la flota pesquera

La flota pesquera en el Ecuador se clasifica en dos grupos bien diferenciados; la flota pesquera extranjera asociada, que funciona bajo el amparo de las empresas pesqueras nacionales que supuestamente trabajan en asociación. La otra es la flota pesquera nacional, que comprende los barcos propios de las empresas.

La flota pesquera se la clasifica por su capacidad de almacenamiento es por eso que se la ha dividido en clase I, II, III, y IV, para una mejor comprensión y conocimiento del

número total de barcos que existen actualmente se presenta la siguiente tabla:

Tabla I
Número de Barcos muestreados durante 1.999, clasificados según el Tonelaje de Registro Neto. (TRN)

<i>Clases Barco</i>	<i>TRN</i>	<i>No. De Barcos</i>	<i>%</i>
Clase I	18 ± 17 TRN	97	22.5
Clase II	53 ± 17 TRN	66	15.3
Clase III	88 ± 17 TRN	86	20.0
Clase IV	> 106 TRN	182	42.2
Total		431	100%

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999.

Número de Barcos por Clases

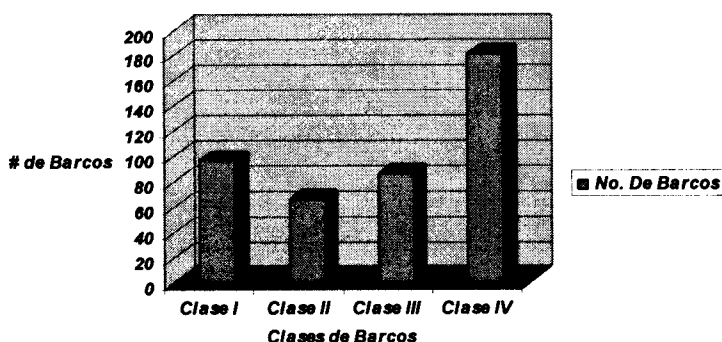


Gráfico I. Número de barcos por clases.

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999.

Otro punto muy importante es analizar que de este número de barcos no todos se encuentran activos, es decir en labores de pesca, para aquello se presenta a continuación el número de barcos activos desde 1.996 a 1.999.

Tabla II
Número de Barcos Activos (barcos operando) entre los años 1.996- 1.999

Clase	1.996		1.997		1.998		1.999	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	112	57.7	64	50.0	59	47.9	32	33.0
II	24	12.4	19	14.8	19	15.5	16	16.5
III	20	10.3	15	11.7	16	13.0	18	18.5
IV	38	19.6	30	23.5	29	23.6	31	32.0
Total	194	100%	128	100%	123	100%	97	100%

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999.

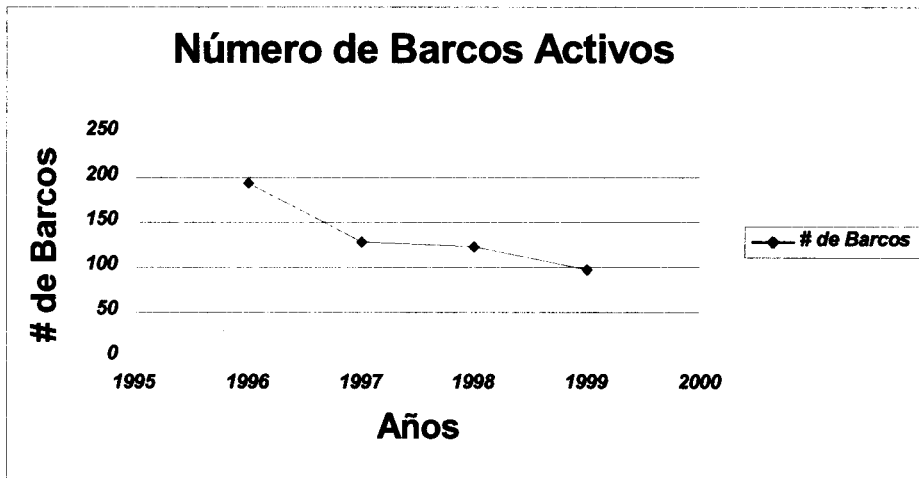


Gráfico II. Variación del número de barcos activos.

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999.

Como podemos observar claramente en el gráfico II, el número de barcos activos cada año disminuye, y esto debe ser algo que debe alarmar a todos, ya que los recursos del mar no serán debidamente extraídos en la cantidad deseable.

En cuanto a los pescadores artesanos, no existe ningún control con respecto al tonelaje de registro neto de las embarcaciones que poseen, ni de las artes de pesca, pero actualmente se están implantando laboratorios en los puertos de desembarque que controle todo tipo de requisitos en las embarcaciones artesanales además la calidad de los peces capturados.

1.2.8.-Descripción de las cámaras de frío y mesas de trabajo

Existen de diferentes modelos pero las clasificaremos mediante el tipo de construcción:

1. **Modular.**- Puede ser de material plástico y de aluminio.
2. **Construcción tradicional.**- De madera con aislamiento de poliuretano.
3. **De ladrillo,** que en vez de llevar poliuretano, utiliza la cáscara de arroz, representando para la empresa un costo

bajo, utilizado fundamentalmente para mantenimiento de atún que necesita bajas temperaturas.

El mínimo legal establecido para las cámaras de frío es de 35 TM; con frecuencia son utilizados los de mediano de 80 TM. La grande posee una capacidad de hasta 800 TM.

En cuanto a las mesas de trabajo para enlatadoras son largas, y para trabajo manual es plana y con agua; pero si es mecanizado, entra el pescado y se corta el eviscerado manualmente; de ahí pasa a recipientes para ser introducido a cocinadores, de ahí viene el prensado, el evaporado, molino, balanceo de antioxidantes, vitaminas y empaques, y finalmente es empacado en sacos y mandado directamente a la bodega de almacenaje. Las especies destinadas al consumo directo para enlatado, primero llegan a una sala de recepción (control de calidad, muestreo de características, carga eléctrica); de acuerdo a la cantidad se lleva a una sala de proceso, y si queda algo sin procesar se destina a la cámara de frío.

En la sala de proceso están las mesas de trabajo en la cual se efectúa la transformación de la captura; grifos con sistemas de

agua a presión para lavar la captura y luego cortadores, pasadoras, fileteadoras, descamadoras y empacadoras. De esta sala sale el producto empacado, listo para almacenarse en la cámara de frío o transportarse directamente a los centros de consumo (pescado fresco y congelado).

Para la elaboración de conservas, llega a la sala de proceso, la cual está dotada de cortadores, fileteadoras, cocinadores, autoclave, esterilizadores, dosificadores de aceite y salsa de tomate, sal, especias, cerradores, etiquetadores; y luego de empaquetados son trasladados para almacenaje y/o para la venta interna y externa.

1.3.- Actividad pesquera artesanal

La evolución de la economía del estado ecuatoriano se ha visto afectada por factores externos e internos que han incidido en el desarrollo del país. Entre los factores externos podemos señalar: el aumento del costo de los intereses de la deuda externa, como consecuencia del incremento considerable de la tasa de interés en los mercados financieros internacionales, el impacto de la recesión de los países industrializados, el abrupto cierre del crédito, la existencia de barreras arancelarias

proteccionistas por parte de los países industrializados; y entre los internos tenemos: la pérdida del poder adquisitivo de nuestra moneda nacional debido a la elevada cotización del dólar, el incremento en los combustibles y demás insumos de primera necesidad, los cuales han afectado considerablemente la actividad pesquera en el Ecuador.

Dentro de la actividad pesquera considerando los objetivos que se persiguen, se pueden diferenciar cuatro aspectos:

- 1.- Pesca Artesanal
- 2.- Pesca Industrial
- 3.- Pesca de Investigación
- 4.- Pesca Deportiva.

De mayor trascendencia es la pesca artesanal y la industrial en atención al empleo que generan así como a la producción que desarrollan y que se destina tanto al consumo interno como externo.

1.3.1.- Generalidades

La pesca artesanal es una actividad basada en la habilidad del hombre, en su ingenio, su experiencia y su conocimiento, en ella el pescador establece una relación simbólica con el mar.

Se desarrolla en lagos, lagunas, ríos, en la costa marina así como en las aguas someras de alta productividad pesquera dependiendo del tipo de embarcaciones que se utilizan, el pescador artesanal se interna hasta no más de 15 millas de nuestro mar territorial y generalmente pesca en condiciones rudimentarias.

Las faenas se realizan normalmente en un solo día, con excepción de la captura de langostas que se efectúa en faenas nocturnas. La pesca artesanal concentra sus esfuerzos en la captura de especies selectivas, menos abundantes y más apreciadas. Las especies capturadas son:

a) Peces pelágicos grandes.- Estos son los que habitan cerca de la superficie a una profundidad no más de 5 metros. Entre las especies más frecuentes tenemos: Dorado, picudo blanco, picudo negro, banderón, gacho, atún aleta amarilla, atún rojo grande, bonito, sierra, botellita, pez espada.

b) Peces demersales.- Estos son los que habitan a una profundidad de 20, 25 o 60 metros. Entre las especies más frecuentes tenemos: Corvina de roca, perela, murico,

colorado mero, camotillo, cherna, pargo, bagre, huayaibe, corvinas, corvina rayada, cabezudo, pinchagua, morena berrugote, lisa brujo, tuza.

c) Tiburones.- Tiburón zorro, tiburón tollo, tiburón tinto, tiburón martillo.

d) Crustáceos.- Camarón blanco.

La captura se realiza mediante una numerosa flota de pequeñas embarcaciones, con equipamiento deficiente en cuanto a medios de pesca, pues la mayor parte de las embarcaciones no poseen motor y los principales medios de propulsión son el remo y la vela.

1.3.2. - Artes de Pesca

En cuanto a las artes de la pesca que se emplean son varias, las más comunes son:

a) Red de cerco artesanal, cuya dimensión oscila entre los 50 ± 10 mts. con una profundidad de 5 ± 1 mts., se utilizan en zonas de operación básicamente costeras, con el

empleo de luces por la noche. La operación normalmente se realiza por las madrugadas.

- b) Red de playa**, más conocida en nuestro medio como chinchorro de playa, tiene forma similar a la red de arrastre o cerco con la diferencia de que puede cubrir un arco de círculo con longitudes de hasta 150 metros. En la parte central de este arte o instrumento de pesca lleva un bolso donde se agrupa la captura. Es un arte netamente artesanal y para su operación se utiliza una canoa o bongo sin propulsión mecánica, a bordo de la cual se la recoge de manera tal, que permita su colocación o utilización en menos tiempo posible.

Su operación consiste en colocarla alrededor del cardumen (conjunto de peces) que previamente ha sido detectado en forma visual cerca de la playa. A medida que se coloca el instrumento en el mar, lo primero en llegar a tierra son los pesos ubicados en el borde de la red y por lo tanto el cardumen sin posibilidad de escape se concentra en el bolso de la red, se emplea para la captura de especies de pesca blanca siendo la lisa la más representativa.

- c) **Red de enmalle**, se la conoce también con nombre de redes agalleras o trasmallos. Consiste en formar una especie de pared con una red flotando de pequeñas bollas que se colocan longitudinalmente y de forma perpendicular a la dirección de la corriente en el banco de la pesca elegido. Su principio de funcionamiento radica en atrapar a las especies que intentan cruzar a través de sus mallas. El tamaño de las especies que se desea capturar está en función del paso de malla o ancho del agujero de la red y de la longitud que alcance la red. Se lo utiliza para la captura de langostas especies de pesca blanca, tiburones, etc.
- d) **Palangre o espinel**, es el nombre con que conocen nuestros pescadores al arte de la pesca long-line. El nombre palangre o espinel es de acuerdo a la profundidad a la que opera y consiste en introducir una piola lo suficientemente resistente (línea madre) con muchos anzuelos la cual alcanza profundidades extremadamente altas, esta puede ser de superficie, media agua o fondo. En el ámbito artesanal la línea madre de tales artes no alcanza más allá de los 3.000 mts. y un promedio de 800 anzuelos.

- e) **Anzuelo y línea de mano**, consiste en una línea que operada manualmente actúa en forma vertical y de la cual penden hasta tres anzuelos, provistos de la carnada respectiva llevando un peso en el extremo.

1.3.3.- Embarcaciones de la pesca artesanal

La embarcación tradicional de mayor utilización es la canoa (se incluyen bongos, canoa de montaña y otros similares), lo cual le permite el acceso directo hasta la playa y es tripulada hasta por ocho personas, según el arte de pesca que se utilice esta representa una mayor eficiencia que la balsa o balsilla (embarcación construida con troncos de madera de balsa, amarradas entre sí e impulsadas en vela), cuyo uso está más concentrado en Playas (General Villamil), donde es generalmente tripulada por 2 o 3 pescadores que utilizan en sus faenas de pesca el cordel y el anzuelo.

También se utilizan: el bote que es una embarcación pequeña con casco de madera, liviana y comúnmente es impulsada con remos; la balandra, más grande que las enunciadas anteriormente, caracterizada por tener una vela en forma de trapecio y por su mayor dimensión y capacidad de

almacenamiento, se la destina a la recolección de la pesca de las embarcaciones menores; la panga tradicional, de madera y fondo plano, más pequeña que la canoa, impulsada a remos y tripulada por 3 o 4 personas que usan como arte de pesca en sus faenas diarias el anzuelo y el enmalle. Además otro tipo de panga construida de fibra de vidrio o llamado bote de fibra de vidrio con la popa modificada para el uso de un motor fuera de borda teniendo en su parte media una cámara de frío para mantener las capturas con hielo, tiene una capacidad para cuatro pescadores y con ellas generalmente se usa el palangre, es utilizada en faenas de pesca diurna y nocturna. En el puerto de Anconcito, a estas embarcaciones los pescadores las denominan tiburón o empanada, según la cooperativa a la que pertenezcan. En las provincias de mayor desarrollo pesquero como son Guayas y Manabí, algunos pescadores artesanos han logrado obtener barcos para el desarrollo de la pesca.



Debemos indicar que principalmente la pesca artesanal se desarrolla en el Ecuador continental, específicamente en las cuatro provincias costeras, las cuales son Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro. A continuación se presentará información de cada una de las provincias costeras con respecto al número de pescadores y embarcaciones artesanales, incluyendo la flota de armadores independientes; además apreciaremos el número de embarcaciones artesanales por clases, mencionadas anteriormente. Y para concluir el número de embarcaciones según el tipo de propulsión.

Tabla III
Número de pescadores y embarcaciones artesanales por provincias costeras

Provincias	No. Pescadores	No. Embarcaciones
Esmeraldas	11084	6588
Manabí	22183	3557
Guayas	17643	4170
El Oro	5158	1179

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Número de pescadores y embarcaciones artesanales por provincia

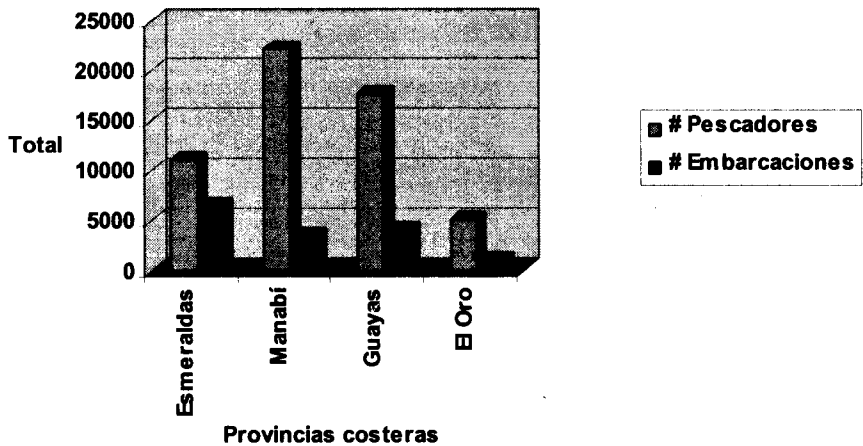


Gráfico III. Número de pescadores y embarcaciones artesanales por provincias.
Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Tabla IV
Número de embarcaciones artesanales por clase

Provincias	Clases de embarcaciones artesanales						
	Bongo	Canoa de Montaña	Canoa realzadas	Panga	Bote de fibra y madera	Balandra	Barco de madera
Esmeralda	3004	474	1909	7	1194	0	0
Manabí	224	132	0	551	2446	94	110
Guayas	43	650	352	570	2505	5	45
El Oro	50	210	20	0	899	0	0

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Número de embarcaciones artesanales por clases

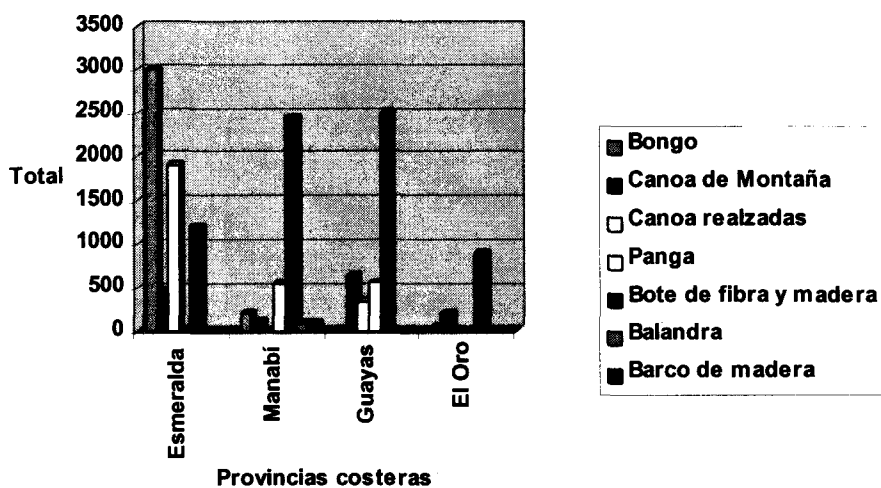


Gráfico IV. Número de embarcaciones artesanales por clases en cada provincia costera.
Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Tabla V

Número de embarcaciones según el tipo de propulsión en cada una de las Provincias costeras

Provincias	Tipo de propulsión				
	Remo	Vela	Remo y Vela	Motor fuera de borda	Motor estacionario
Esmeraldas	3710	1	0	2877	0
Manabí	0	0	304	3049	204
Guayas	1084	37	0	2896	153
El Oro	144	0	0	985	50

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Número de embarcaciones según el tipo de propulsión

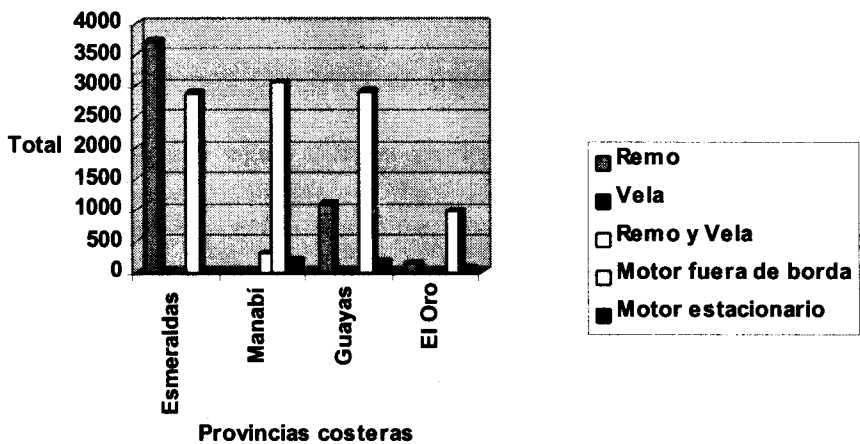


Gráfico V. Número de embarcaciones artesanales según el tipo de propulsión en cada provincia costera.

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Analizando la información presentada anteriormente podemos observar claramente que la provincia que posee una mayor cantidad de pescadores artesanales es Manabí con 22.183 pescadores, seguida por el Guayas con 17.643 pescadores y por último tenemos a la provincia del Oro con 5.158 pescadores; Manabí a pesar de tener una gran población de pescadores sufre una insuficiencia de embarcaciones con apenas 3.557, en comparación con la provincia de Esmeraldas que posee 6.588 embarcaciones, lo cual es prácticamente el doble, este número es relativamente demasiado sabiendo que la población de pescadores es apenas de 11.084 pescadores.

Además podemos apreciar que las clases o tipo de embarcaciones que más se usa son los botes de fibra de vidrio y de madera junto con el Bongo; y el tipo de propulsión más usado en las embarcaciones es el del motor fuera de borda, seguido por el remo.

1.3.4.- Centros pesqueros

Los principales centros o puertos pesqueros donde se realiza la pesca artesanal son los siguientes:

1. San Lorenzo
2. La Tola
3. Esmeraldas
4. Muisne
5. Bahía de Caráquez
6. Manta
7. San Mateo
8. Puerto López
9. San Pedro (Valdivia)
10. Ayangue
11. La Libertad
12. Santa Rosa
13. Anconcito
14. Chanduy
15. Engabao
16. General Villamil Playas
17. Posorja
18. Puerto del Morro
19. Guayaquil
20. Puerto Bolívar
21. Hualtaco

Estos puertos pesqueros se especifican geográficamente en la siguiente figura:

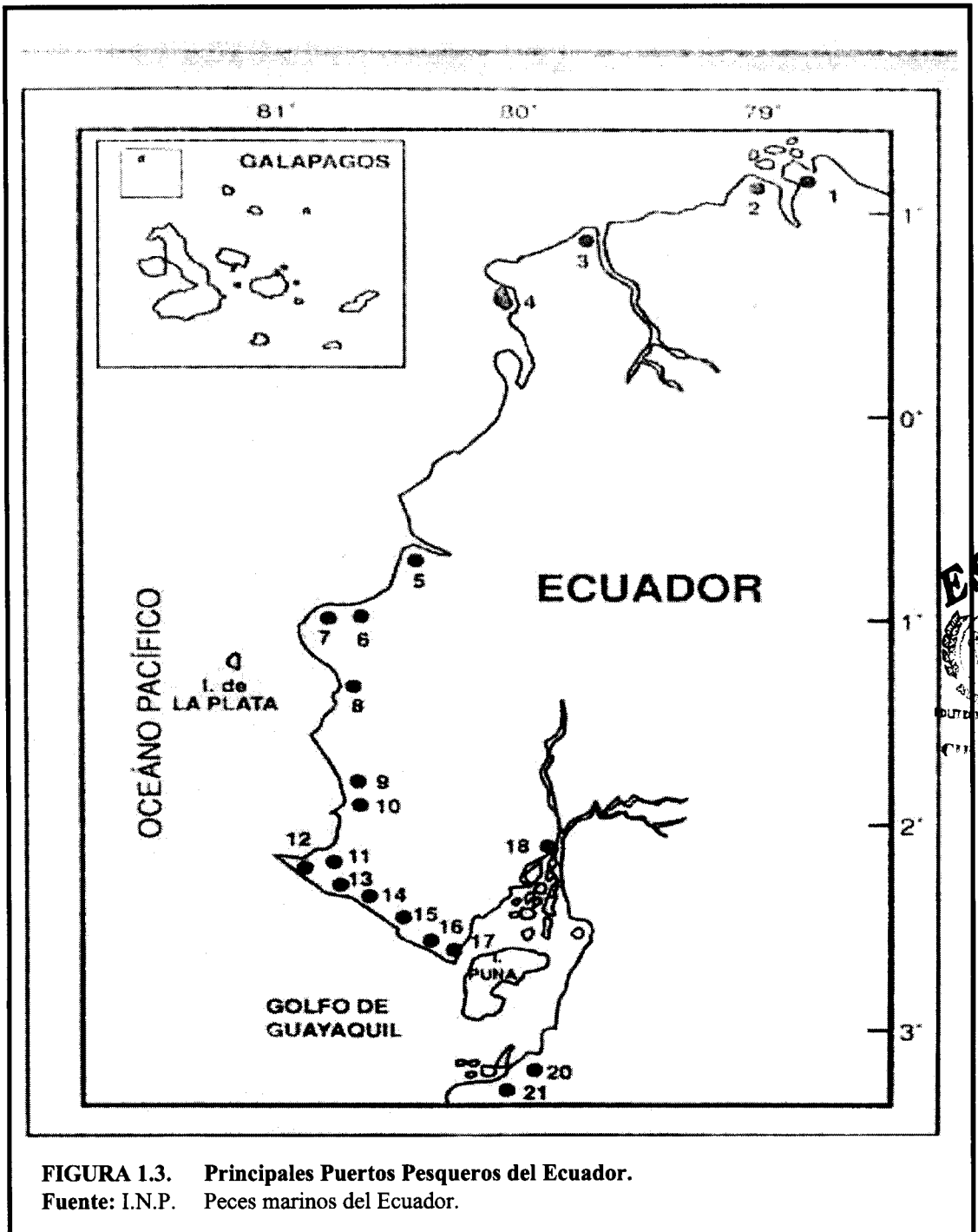


FIGURA 1.3. Principales Puertos Pesqueros del Ecuador.

Fuente: I.N.P. Peces marinos del Ecuador.

El pescador artesanal generalmente no almacena su producción o capturas, una vez que llega al puerto de desembarque, vende inmediatamente el producto en forma directa, tanto a los consumidores habituales como a los intermediarios.

Tomando en cuenta los distintos niveles de ingresos de la población ecuatoriana, podemos señalar que el pescado por su bajo costo es el alimento habitual en el grupo de individuos de bajos ingresos.

En la provincia del Guayas, las familias que viven en las zonas rurales cerca del río generalmente son muy pobres y no disponen de suficientes recursos monetarios para la adquisición de otros alimentos que no sea pescado, en los grupos de ingresos medios también se consumen mariscos y crustáceos observándose cierta preferencia por variedades de pescados como: corvina, lenguado, dorado, calamar, camarón blanco, pargo, lisa, atunes, bagres, cherna, sierra. Las familias del estrato de ingresos altos no escatiman precios para obtener productos del mar, ni tienen límites para consumirlos con frecuencia.

Otro punto que debemos tomar en cuenta en cuanto a la pesca artesanal, es que no todas las especies poseen un gran valor comercial, es por eso que se presenta la siguiente tabla donde se indica las principales especies de importancia comercial en cada uno de los puertos pesqueros señalados anteriormente; tales especies para manera de presentación serán abreviadas de la siguiente forma:

Cuadro II
Abreviaturas de las especies de importancia comercial en cada uno de los Puertos pesqueros

Abreviatura	Especie
D	Dorado
A	Albacora
PI	Picudo
B	Bonito
CR	Corvina de roca
P	Pargo
T	Tiburón
CO	Corvina
CL	Colorado
R	Raya
S	Sierra
TO	Torno
BA	Bagre
C	Camarón

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Tabla VI
Especies de importancia comercial desembarcadas en los puertos pesqueros artesanales del Ecuador

PUERTOS	ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL														
	D	A	PI	B	CR	P	T	CO	CL	R	S	TO	BA	C	
San Lorenzo									x					x	x
La Tola							x			X		x		x	x
Esmeraldas	x	x	x	x	x	x	x	x	X		x			x	x
Muisne	x	x	x						X		x				
Bahía Caráquez								x	x			x			x
Manta	x	x	x	x	x	x	x		x		x			x	
San Mateo	x	x	x		x	x	x								
Pto. López	x	x	x		x				x						x
San Pedro							x		x			x			x
Ayangue							x						x		x
La Libertad					x	x	x		x						
Sta. Rosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Anconcito	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
Chanduy								x	x			x	x	x	x
Engabao									x			x	x	x	x
Playas									x					x	x
Posorja														x	x
Pto. Del Morro															x
Guayaquil	x	x	x	x					x						x
Pto. Bolívar	x	x	x	x					x	x			x	x	x
Hualtaco									x	x					x

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

A continuación procederemos a describir los tipos de artes de pesca más utilizados en cada uno de los principales puertos pesqueros del Ecuador antes mencionados en la **Tabla VII**, para lo cual se procedió a abreviar cada uno de los tipos de artes de pesca de la siguiente manera:

PUERTOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Playas	x	x			x					x		
Posorja	x	x								x		
Pto. Del Morro	x	x			x		x	x				
Guayaquil	x	x		x						x		
Pto. Bolívar	x			x								
Hualtaco	x									x		

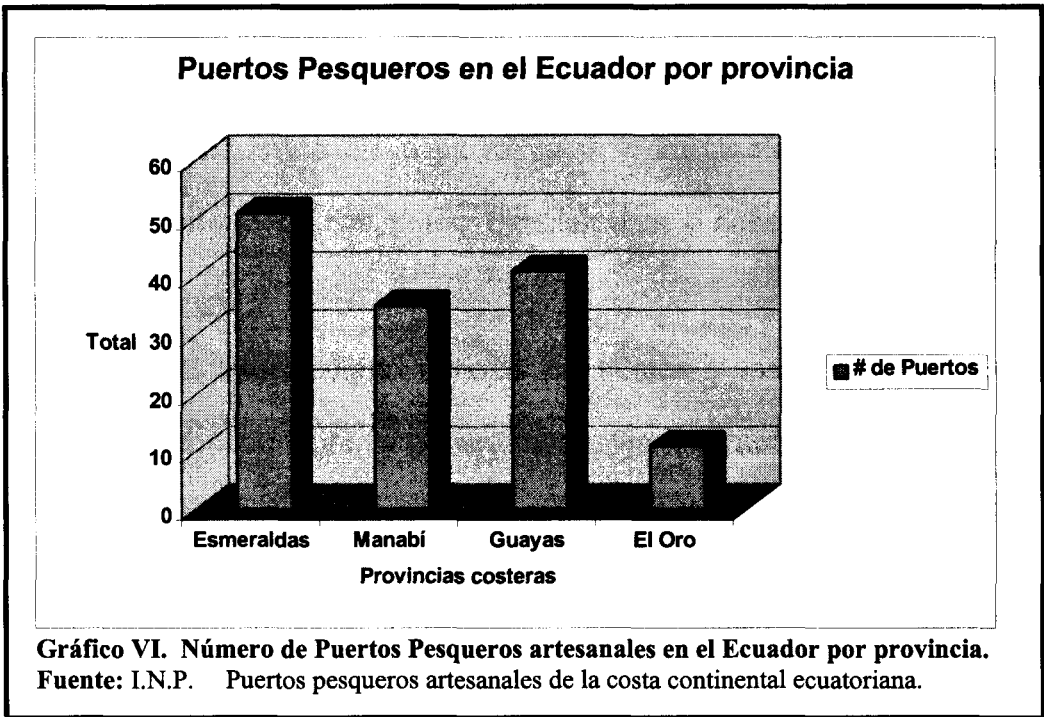
Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.

Para concluir el análisis de los puertos o centros pesqueros artesanales del Ecuador, debemos mencionar el número total de puertos pesqueros artesanales que existen dentro del territorio nacional, divididos en cada una de las provincias costeras, el cuál se muestra en la siguiente tabla:

Tabla VIII
Número de puertos pesqueros artesanales en el Ecuador

Provincias	# de Puertos
Esmeraldas	51
Manabí	35
Guayas	41
El Oro	11

Fuente: I.N.P. Puertos pesqueros artesanales de la costa continental ecuatoriana.



1.3.5.- Mercados

Los principales mercados de la pesca artesanal se encuentran ubicados en los puertos de desembarque los cuales son los mismos puertos pesqueros descritos anteriormente, debido a que casi todas las embarcaciones que utilizan los pescadores artesanos carecen de equipos de conservación a bordo, y tampoco llevan hielo, es por eso que los productos capturados no son adecuados para la venta en mercados que se encuentran lejos de los puertos de desembarque.

Pocos pescadores tienen su puesto de venta en los mercados próximos a la comunidad donde viven. La mayoría vende su producción en la playa, tanto a los comerciantes como a los intermediarios, como directamente al consumidor local.

El intermediario conoce los gustos y las preferencias de los consumidores y generalmente fija arbitrariamente los precios de las distintas especies capturadas por los pescadores artesanos. Los precios se calculan de acuerdo con el tamaño del pescado, los pequeños se venden por sartas o por docenas, y los grandes por unidades, libras, kilos, según la calidad o variedad. Los pescadores artesanos, conociendo la demanda de la industria pesquera, capturan especies como pinchagua, morenilla, chumumo, chuhueco, que son aprovechados para la elaboración de conservas y harina de pescado. Los pescadores venden directamente a las industrias establecidas a la orilla del mar o en los puertos de desembarque. Cuando las industrias se encuentran lejos, venden a los intermediarios quienes, a su vez lo transportan y revenden en las plantas procesadoras.

1.3.6.- Formas de comercialización

Los pescadores artesanos poseen varias formas de presentación entre las más comunes tenemos las siguientes:

- a) **Productos frescos.-** Este rubro es el que se comercializa en mayor volumen. El pescado una vez desembarcado en la playa es eviscerado, descabezado, quitado la cola y lavado.

- b) **Seco - salado.-** El proceso es el siguiente: el pescado es eviscerado, lavado y se le coloca sal, se lo seca y queda listo para la venta.

- c) **Curado.-** El procedimiento más antiguo y menos costoso para conservar el pescado es el curado, término que incluye las labores de salar, secar, ahumar, y escabechar el producto. La selección del método, principalmente, depende del clima y la disponibilidad de sustancia preservativas. Estos factores, a su vez, han creado patrones de consumo duradero.

Debemos recalcar que el excesivo manipuleo del pescado ocasiona la destrucción de la materia prima, en cuyas condiciones no puede ser utilizada para conservas, sino solamente para harina.

1.3.7. - Ingresos que genera la pesca artesanal

El grado de atraso o estancamiento del subsector artesanal pesquero se refleja en las condiciones socioeconómicas en que se desenvuelven los pescadores, las mismas que en términos generales pueden considerarse como deprimentes. Los ingresos de los pescadores artesanales son extremadamente bajos y no guardan una justa promoción con los grandes riesgos que éstos deben encarar en el mar. Esta situación no les permite realizar ninguna mejora en sus embarcaciones y artes de pesca, sus ingresos sólo permiten la subsistencia sin posibilidades de ahorro. Para el dueño de la embarcación, motores y artes de pesca su ingreso mensual promedio (meses buenos y malos), actualmente es de 3 a 4 salarios mínimos vitales (s.m.v. S/. 100.000) incluyendo obviamente todas las bonificaciones y compensaciones de ley; y para el que tiene más de dos embarcaciones recibe de 4 a 6 sueldos mínimos vitales.

Por otra parte la falta de establecimientos educativos cercanos a las comunidades pesqueras facilita que los hijos, desde temprana edad, aprendan el oficio de los padres, despreocupándose de adquirir una educación; esta situación obstaculiza seriamente el aprendizaje de las técnicas apropiadas para lograr mayor productividad y mejorar los ingresos de este grupo humano.

1.3.8. - Organización laboral

El grado de organización alcanzado por los pescadores artesanales está dado por las cooperativas que son un grupo de personas que han acordado voluntariamente cooperar en una empresa conjunta y económicamente viable, esto es reunir sus recursos y trabajar juntos hacia el logro de un objetivo común económico y / o social. En una cooperativa cada miembro trabaja y posee una acción y un voto.

El impulso cooperativo realizado en el sector pesquero no muestra logros significativos frente a objetivos propuestos, observándose que la organización cooperativa es aún mínima, limitándose (en algunas provincias con real necesidad) sólo a un número resumido de afiliados a organizaciones de este

tipo, mas aún, encontramos que de las cooperativas existentes en diferentes provincias, unas pocas funcionan y la gran mayoría no están en funcionamiento.

1.3.9. - El apoyo y fomento a la pesca artesanal por medio del programa VECEP.

En la actualidad los pescadores artesanales parecen estar en otra onda, debido a que algunos han sido y otro muy pronto serán capacitados por el programa VECEP, de la Unión Europea (UE), comprobando la utilización de tecnología en sus balsas y barcos. La evisceración (limpieza) del pescado ya no será en la playa, habrá en cada centro pesquero una propia planta de hielo y conservación, una estación para la distribución de combustible artesanal, y hasta comedores para los pescadores o turistas. Además, el Instituto Nacional de Pesca (I.N.P.) añadirá un laboratorio a cada centro para realizar el seguimiento de los desembarques con el fin de monitorear las especies capturadas, los tamaños y otros detalles.

Para que los pescadores cambien sus hábitos y se interesen por la tecnología, la Unión Europea utilizó una carnada. Trajo 7 motores fuera de borda a diesel, equipos GPS (posicionadores

satelitales), ecosondas (para determinar las profundidades marinas) y se los dio a los propios pescadores para que los utilicen en sus embarcaciones. El objeto era que lo prueben y se den cuenta como mejoraba su trabajo con apoyo de la tecnología. Unas de las conclusiones fue que el uso de la gasolina a la hora de pescar representa el 70% del costo del trabajo para los pescadores artesanales, pero al utilizar motores fuera de borda a diesel con el que aumentan el 50% las ganancias, un excedente que puede ser utilizado en el pago del crédito que se dé para adquirir dicho equipo. Ahora la pregunta es cómo conseguir créditos para poder comprar un GPS, el cual vale 99 dólares, o un motor fuera de borda a diesel que puede costar 8.000 dólares. Para aquello se necesita conseguir de organismos nacionales o internacionales crédito para el sector artesanal con bajos intereses, que permitan mejorar nuestras artes de pesca y reemplazar las ya obsoletas.

1.4.- Producción industrial para consumo interno y de exportación

De acuerdo a lo expresado en la Ley de Pesca y Desarrollo pesquero, por Pesca Industrial se entiende aquella actividad que utiliza embarcaciones provistas de artes mayores con fines

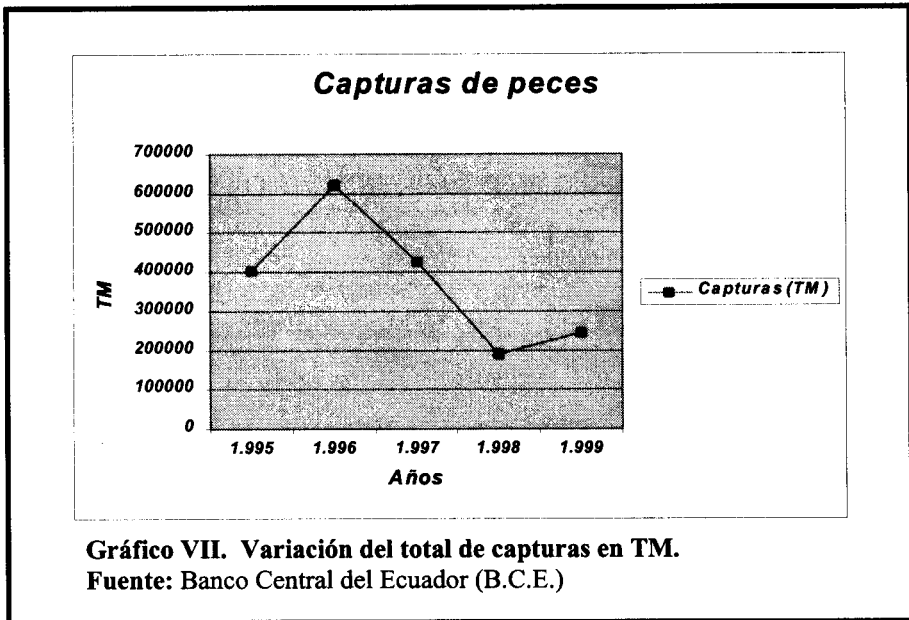
comerciales de procesamiento en mayores volúmenes. La pesca industrial se caracteriza por la participación de empresas que ejercen la actividad pesquera en cualquiera de sus fases de extracción, procesamiento y comercialización. Se diferencia de la pesca artesanal porque el sector industrial requiere para el desenvolvimiento de sus empresas, la adquisición de la flota con un fondo económico privado o que el Estado destine para ello; además de agilidad en el despacho aduanero.

Para una mayor comprensión de la proporción de capturas o extracción realizadas desde los años de 1.995 hasta 1.999 se presenta la siguiente tabla indicando el número de capturas en TM (Toneladas Métricas) realizadas en dichos años.

Tabla IX
Número de capturas en TM. Realizadas entre los años de 1.995- 1.999

<i>Años</i>	<i>Capturas (TM)</i>
1.995	403.935
1.996	623.515
1.997	426.370
1.998	189.082
1.999	246.729

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)



Como podemos observar el número de capturas entre los años de 1.997 - 1.999 presentan una caída asombrosa esto es debido al paso del fenómeno del niño.

De acuerdo a lo expresado en la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en el Art. 6, "Se entenderá por Pesca Industrial la obtenida en volúmenes suficientes para su procesamiento y comercialización". Quienes realicen pesca industrial deberán presentar a la Dirección General de Pesca, un doble ejemplar, un informe sobre el volumen de las capturas obtenidas, por especies con la periodicidad y detalles que determine dicha Dirección.

Según el Art. 22, "La pesca puede ser industrial, cuando se efectúa con embarcaciones provistas de artes mayores y persigue fines comerciales o de procesamiento".

Las fases de la actividad pesquera industrial son:

- a) La fase Extractiva comprende las actividades que tiene por fin capturar las especies bioacuáticas. Su regulación control y fomento corresponde al Ministerio de medio ambiente.

- b) La fase de Procesamiento es aquella que comprende la conservación y transformación de los productos pesqueros. El Ministerio de medio ambiente previos los estudios necesarios y en coordinación con los organismos competentes, fijará las áreas en las que se podrá autorizar el establecimiento y funcionamiento de instalaciones industriales pesqueras, con sujeción al Reglamento respectivo Pesquero tendrá la responsabilidad de exigir el cumplimiento de las obligaciones contraídas por las empresas pesqueras, llevando los registros y compilando la información que sea necesaria. Se entenderá por procesamiento la transformación, elaboración o

preservación de los productos pesqueros mediante deshidratación, congelación, salado, ahumado, conservación en envases herméticos o en otra forma que los mantenga aptos para el consumo humano.



FIGURA 1.4. Proceso de Enlatado.

Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>

- c) La fase de comercialización, previo a la comercialización nuevamente el Ministerio de medio ambiente, a través del Instituto Nacional de Pesca, realizará el análisis y calificaciones de calidad de toda clase de productos pesqueros y actuará en coordinación con el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), el que determinará las normas de calidad que deben reunir todos productos. El Ministerio de comercio exterior, industrialización y pesca, en coordinación con el Ministerio de medio ambiente, regulará periódicamente los volúmenes de exportación de los

productos pesqueros, una vez asegurado el abastecimiento del consumo interno.

En la pesca industrial los desembarques son utilizados casi en su totalidad en las plantas industriales pesqueras, en las que la materia prima sufre diferentes tipos de procesamiento, mediante los cuales se obtienen productos terminados como: enlatados, harinas y aceite de pescado, congelado y fileteados. Un porcentaje menor de los desembarques se consume en estado fresco en el mercado nacional (consumo directo), especialmente de pesca blanca.

Las estadísticas de la Dirección General de Pesca acerca de los desembarques tan solo sirven como datos referenciales apartados de la realidad puesto que son datos enviados sin el debido soporte técnico por las empresas pesqueras, ellos expresan una subvalorización de la producción que esconde el volumen significativo de la producción que no es declarado por las empresas y que constituye un aprovechamiento ilícito de nuestros recursos marinos con efectos negativos en el abastecimiento del consumo interno así como de las plantas procesadoras.

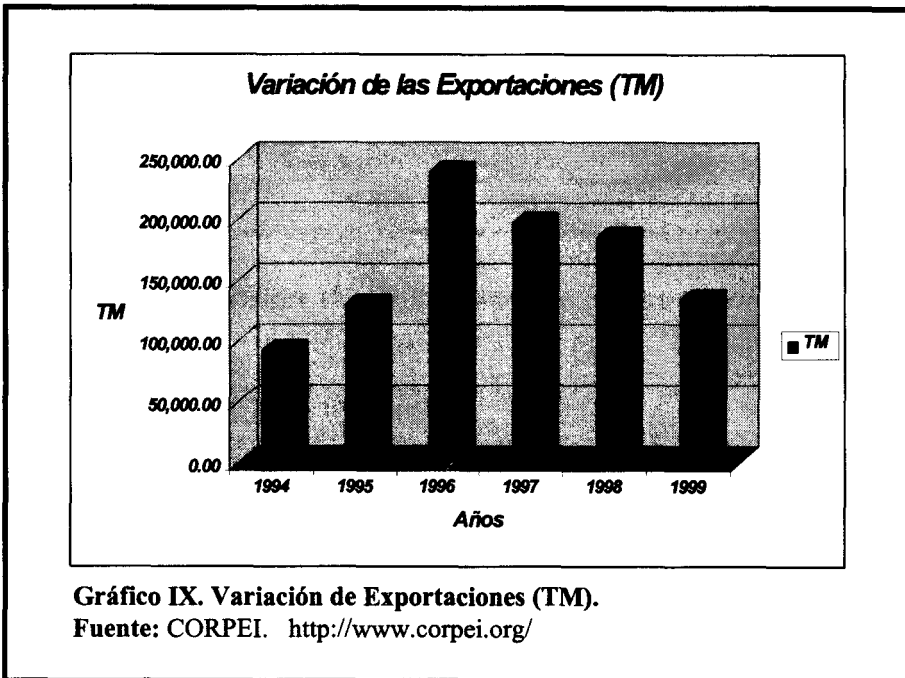
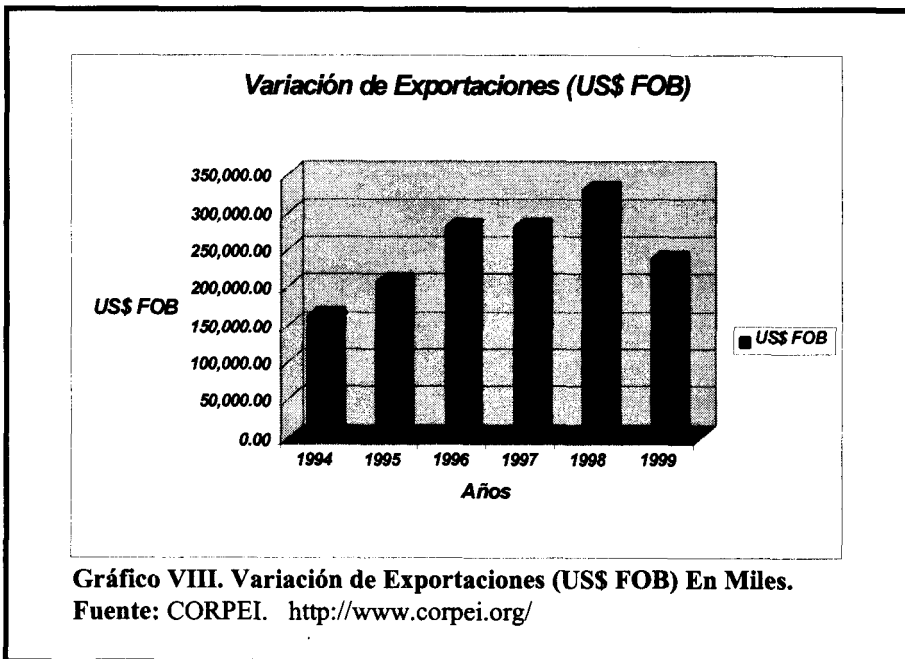
1.4.1. - Exportaciones

Las exportaciones pesqueras en el período actual presentan una disminución en sus volúmenes, debido a diversos factores que han afectado enormemente la producción pesquera, como fue el fenómeno del niño para el año de 1.997; pero sin embargo hubo un gran movimiento en lo que respecta a congelados y enlatados; recordando siempre que de la producción total aproximadamente el 70% se destina para exportación y el resto para consumo interno. Para poder apreciar de mejor manera el rubro en exportaciones se presentan las siguientes estadísticas entre los años de 1.994 y 1.999.

Tabla X
Exportaciones del sector pesquero en US\$ FOB y TM

AÑOS	US\$ FOB (Miles)	TM
1994	163,254.81	92,163.140
1995	208,125.91	130,067.489
1996	281,186.63	240,429.706
1997	280,636.07	197,859.104
1998	329,579.40	185,854.808
1999	238,715.00	134,225.000
Totales	1,501,497.82	980,599.25

Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>



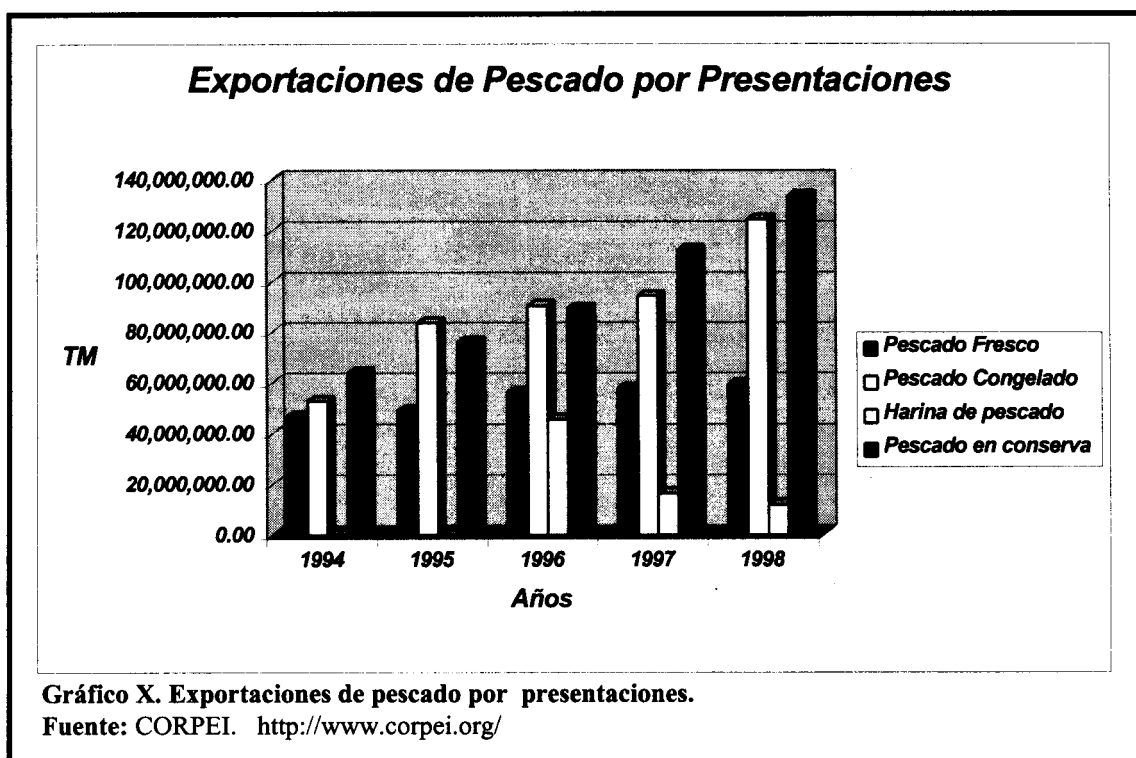
En cuanto a las formas de presentación para la comercialización, el pescado en conserva y congelado tuvo en este período la mayor representatividad en el volumen de

exportaciones totales, siguiendo en importancia los rubros de los frescos y en harina. Los productos del mar han presentado un gran dinamismo sólo interrumpido muy poco por la gran caída del año de 1.997 y 1.998 por el paso del fenómeno del niño.

Tabla XI
Exportaciones de pescado por presentaciones en TM

PRODUCTO	1994	1995	1996	1997	1998
Pescado Fresco	46,809,210.72	49,014,130.45	56,036,598.04	57,584,697.34	59,229,112.32
Pescado Congelado	52,836,270.03	83,373,276.51	90,330,278.66	94,204,647.82	124,413,566.43
Harina de pescado	No Registro	No Registro	45,569,514.98	16,549,988.13	12,026,601.15
Pescado en conserva	63,609,329.90	75,738,503.52	89,250,239.42	112,296,726.02	133,510,122.57
Totales	163,254,810.65	208,125,910.48	281,186,631.10	280,636,069.31	329,579,402.47

Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>



La elaboración y exportación del pescado por presentaciones, ya sea atún o sardinas en conservas, pescado congelado, pescado fresco o harina de pescado, son realizadas por empresas privadas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro ordenadas de mayor a menor con respecto al valor en dólares de las exportaciones realizada por cada empresa.

Cuadro IV
Principales exportadores del Ecuador por tipo de comercialización del pescado

Formas de Comercialización del pescado				
Atún en conservas	Sardinas en conservas	Pescado congelado	Pescado fresco	Harina de pescado
Nirsa 22'017.677 US \$	Spaglio 5'648.062 US \$	Nirsa 21'322.803 US \$	Gondi 7'983.169 \$	Nirsa 2'563.177 \$
Empesec 18'794.792 US \$	Inepaca 5'193.929 US \$	Seafman 20'930.108 US \$	Frigolab 5'895.152 \$	Polar 2'273.668 \$
BCP Ecuador 16'090.679 US \$	Conservas Isabel 2'664.738 US \$	Empesec 20'356.729 US \$	Fresmar 5'165.195 \$	Centromar 1'622.979 \$
Conservas Isabel 12'808.071 US \$	Lubar 2'534.459 US \$	Conservas Isabel 14'431.431 US \$	Mardex 4'385.759 \$	Remo-Rohon 1'232.044 \$
Inepaca 6'987.059 US \$	La Portuguesa 2'338.659 US \$	Tunlo 5'160.495 US \$	Lubar 4'363.573 \$	La Portuguesa 871.699 \$
Spaglio 1'811.215 US \$	Pesmanta 1'677.217 US \$	Transmarina 4'124.440 US \$	Pecia 4'356.422 \$	Indemar 811.095 \$
Pesqueros Unidos 1'658.640 US \$	Promasa 1'575.008 US \$	Asiservy 2'959.026 US \$	Pefrexpert 4'207.522 \$	Inepaca 635.215 \$
Promasa 1'531.441 US \$	Nirsa 993.819 US \$	Peslasa 1'885.965 US \$	Agrol 2'808.951 \$	Junin 337.975 \$
Amarcon 1'394.052 US \$	Incopes 819.304 US \$	Fricomsa 1'806.403 US \$	Oromarisco 2'574.654 \$	Borsea 255.370 \$
Seafman 1'321.179 US \$	Mercontcorp 722.911 US \$	Lubar 1'542.406 US \$	Costapesca 2'062.600 \$	P. Integral 164.587 \$

Fuente: Empresa de Manifiestos.

1.4.1.1.- La maquila transforma la industria atunera

Este nombre se ha logrado gracias al significativo flujo de capitales que se ha empleado para la modernización y tecnificación de las plantas atuneras del país, las que ahora trabajan los 365 días al año. Al igual que las industrias del Japón, Europa o Estados Unidos, la industria atunera ecuatoriana ahora no descansa ni los sábados ni domingos, llegando incluso a tener dos jornadas en el día. Uno de los motivos para este positivo cambio se debe a que ahora tienen que procesar un alto volumen de atún.

La pregunta que salta a la vista es ¿Cómo se logró esto si apenas hace tres años la mayoría de las plantas atuneras solo laboraban cuatro días de la semana? La respuesta o razón principal es el auge de la Maquila en el Ecuador, la que ha motivado la inversión en los últimos años de millones de dólares en la ampliación de sus plantas.

En 1.996 se procesaron cerca de 60 mil toneladas de atún a través del régimen de la Maquila, la materia prima que ingresa del exterior no paga impuesto ni arancel, pero todo el producto tiene que ser exportado.

¿En qué consiste la Maquila? Con la Maquila un país puede traer materias primas y convertirlas en producto terminado, pero ese producto seguirá siendo de la nacionalidad de donde se originó o se trajo la materia prima. No cualquiera puede hacer Maquila en el país, pues previamente deberá llenar requisitos de cual será el producto a maquilar y registrarse debidamente en el Ministerio de comercio exterior. En el país ingresa aún a través de tres mecanismos: de bandera nacional, por internación temporal y por el régimen de la maquila. En el primer caso se trata del ingreso del pescado netamente ecuatoriano, es decir capturados por barcos con bandera nacional; el segundo caso es el menos empleado por los riesgos que conlleva al tener que dar respaldo de divisas; y, el tercer caso, es el que está en auge, el de la maquila.

1.4.2. - Consumo interno

El consumo o ventas internas según la forma de presentación o comercialización en el presente período registraron un aumento vertiginoso, debiéndose al incremento significativo de los rubros de pescado fresco y en conserva que en el período representaron el mayor porcentaje de ventas. El consumo de harina de pescado es bastante utilizado internamente,

mayormente corresponde a la elaboración de alimentos para las especies avícolas y en reducida proporción se utiliza para la elaboración de galletas. El aceite de pescado una vez ya procesado, se usa en proceso de fabricación del aceite comestible.

Además de esto en lo que respecta a pescado fresco, enlatados y congelados dentro del país representa una gran demanda la cual se va disminuyendo cada día que pasa por los precios que estos productos y elaborados del mar alcanzan.

1.4.3. - Pesca de investigación

La pesca de investigación se empezó a realizar en nuestro país desde el año 1959 y es desarrollada por el Instituto Nacional de Pesca (I.N.P.) que realiza la pesca marina en aguas del interior y en aguas intercontinentales haciendo ocho cruceros que dura 25 días cada uno. Las especies de investigación son: atún y camarón con sus diversas variedades al igual que la pesca blanca y otras que puedan tener interés comercial.

Para esta clase de pesca, existen convenios con otras instituciones de otros países: FAO (Food and Agriculture

Organization) sede en Roma; OLD (Organization Latinoamericana and Fisheries Department) Gran Bretaña-Irlanda del norte; NMFS (National Marine Fisheries Services) EE.UU.; CIAT (Comisión Interamericana del atún Tropical) EE.UU.; CPPS (Comisión Permanente del Pacifico Sur) Perú. La duración de los convenios depende del tipo de investigación, ha habido convenios que han durado 14 años y otros 6 meses. En cuanto al funcionamiento es mixto y nuestro país afronta su aporte económico a través del presupuesto del Estado. Hace poco se suscribió convenios en los que el aporte externo consistía en los barcos para la investigación y el país aportaba la pesca.

La ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) a través de la Escuela de Tecnología pesquera tiene su propio convenio para capacitar a sus alumnos; los barcos de investigación están equipados y su función es polivalente, tiene todas las artes de pesca que se utilizan en la pesca artesanal además cuentan con un aparato eco integrador que permite mirar en todas las dimensiones y cuantificar el volumen de la pesca existente en la zona explorada.

1.4.4. - Pesca Deportiva

La pesca deportiva se inicio en el año 1966 en el Ecuador y se realiza en las tres regiones continentales en ríos y lagos y el mar:

- Sierra:** En la provincia de Imbabura (lagos de San Pablo, Cuicocha y Mojanda Cajas) entre Julio – Octubre
- Costa:** En todos los ríos y mares entre Enero – Abril
- Oriente:** En todos los ríos y todo el año.

La pesca deportiva marina se efectúa en época de invierno, se realizan eventos deportivos en diferentes fechas generalmente en época del carnaval (en los eventos gana el pez que tiene mas peso y talla), por lo general lo que se pesca son toda clase de tiburones, pez espadas y en general todo pez pelágico grande.

La (Dirección General de Pesca) D.G.P controla y dirige esta clase de pesca otorgando los permisos para poder pescar y los requisitos son:

- Tener 18 años de edad
- Cédula de ciudadanía
- Certificado de buenos antecedentes personales.

1.5.- Cultivo de tilapia

1.5.1. - Generalidades

Según estudios del Programa de Tecnología en Pesquería de la Espol (PROTEP), por el año 2500 A.C. se tiene conocimiento del cultivo de la tilapia en Egipto. La tilapia es uno de los peces que más se cultiva actualmente en el mundo, su carne blanca es muy apetecida y también por su textura suave, jugosa y a la vez firme. Además se la puede sobre cocinar sin que esta pierda su textura.

Los primeros experimentos de cultivo en este siglo se hicieron en kenya en el año 1920, con una especie llamada *mossambicus*. Hoy en día gracias a las investigaciones realizadas tanto en la Universidad de Auburn, Alabama, como en el Instituto de investigaciones de cultivos de peces tropicales en Malasia, organizaciones como la F.A.O., la "tilapia *mossambicus*" es cultivada ya sea experimental o comercialmente en el sureste asiático, Japón, EE.UU., gran parte de Europa y Latinoamérica.

1.5.2. - Clases de tilapias

La tilapia ha sido dividida en varios géneros, que se caracterizan, por sus hábitos alimenticios o su forma de incubación de los huevos, estos géneros son:

Oreochromis Hornorum (Tilapia de Zanzíbar), Oreochromis Mossambicus (Tilapia de Java), Oreochromis Niloticus (Tilapia del Nilo), y Oreochromis Aureus.

En general todas las tilapias son filtradoras y omnívoras (se alimenta de toda clase de sustancias orgánicas). Tienen facilidad de adaptación a diferentes ambientes, ya sean salinos o no, con la sola excepción de la aureus, que no tiene mucha adaptabilidad. En cuanto a la reproducción, esta es temprana y ocurre a los 2.5 ± 0.5 meses, con excepción de la aureus, cuya reproducción es tardía. En lo referente a la temperatura, el rango es de 30 ± 4 grados centígrados para mossambicus y Hornorum, entre 26 ± 2 grados para la Niloticus y para la Aureus, el rango está entre 22 ± 2 grados centígrados.

El cuerpo de la tilapia es alargado para la mossambicus y Hornorum, y redondo para la Niloticus y aureus. Debemos

referirnos necesariamente a las tilapia híbridas, las cuales se logran por medio del cruce de cualquiera de las cuatro clases de tilapias. Una de las tilapias híbridas más utilizadas en América es la tilapia híbrida de la Florida, la cual es un cruce de la tilapia *mossambicus albina* y la *Hornorum*; es cultivado actualmente en Colombia, Jamaica, EE.UU., y en las pocas tilapieras existentes en el Ecuador.

Una de las ventajas de la tilapia híbrida es de ser resistente a las enfermedades y además su comportamiento en ambientes tropicales es óptimo, lo que hace la mejor para ser cultivada en el ámbito comercial. Otra de las ventajas de las tilapias híbridas, es que tienen una coloración atractiva, rápidos incrementos de talla y peso, incremento del filete, ausencia o disminución de las espinas intramusculares y rápida adaptabilidad a las condiciones de cultivo.

Entre las desventajas podemos mencionar que si no hay un buen control genético, poco a poco, las condiciones ideales de esta tilapia, se irán perdiendo, lo que se va a manifestar después de algunas generaciones en reducción de niveles de crecimiento, coloración, etc.

1.5.3. - El cultivo de la tilapia en el Ecuador

1.5.3.1. - Antecedentes históricos y principales zonas de cultivo

En el Ecuador la tilapia roja es poco conocida, sin embargo, su cultivo en el país esta iniciándose, con buenos resultados. Esta clase de pez existe desde los comienzos de la década pasada, en la zona de Quevedo, donde se estuvo cultivando y comercializando en el ámbito interno.

Por la misma época también existía un proyecto de la Politécnica del Litoral, como lo explica el M.Sc. Ecuador Marcillo: "La Escuela Politécnica del Litoral", en 1983 con el auspicio de la CONUEP incursionó en el estudio del género tilapia, a través de su proyecto denominado: "Proyecto de Investigación Piscícola de Producción a Nivel de cultivo Experimental de Especies Nativas y Exóticas en la Cuenca del Río Guayas", (Ecuador Marcillo), Acuicultura del Ecuador, Octubre 1994. Entre los objetivos de este proyecto estuvo el de desarrollar una tecnología apropiada para transformar y aprovechar las zonas de anegamiento en el cultivo de especies nativas y exóticas en la Cuenca del Guayas.

En el Ecuador existen muchas zonas que son adecuadas para el cultivo de la tilapia, entre las más importantes tenemos:

- ❑ Zona de Taura
- ❑ Zona del Triunfo
- ❑ Zona de Babahoyo
- ❑ Otras Zonas: Samborondón, Daule, Nobol, Santa Rosa (Prov. Del Oro), Quevedo, etc.

1.5.3.2. – Condiciones bioecológicas para el cultivo de la tilapia

La tilapia es un pez de zonas tropicales y subtropicales, pero para un producto de primera calidad, se requiere de ciertas condiciones:

El tipo de suelo debe ser arcilloso, o semi arcilloso. Como mínimo debe tener un 20% de arcilla, deben existir fuentes de agua natural, ya sea proveniente de ríos, quebradas, manantiales, riachuelos, o pozos profundos. La tilapia se ha adaptado a diferentes ambientes y cada especie, tiene sus límites de tolerancia de cada parámetro físico y químico con los cuales se puede reproducir y desarrollar, es por eso que para

un buen manejo de la producción de tilapia es necesario saber las limitaciones que estas tienen. Entre las principales:

- ❑ **Temperatura.**- Generalmente se considera un límite de 35°C., pero investigaciones han demostrado que diferentes tipos de tilapia tienen un rango mayor de tolerancia, tal es el caso de la tilapia grahami que tiene su límite en 41°C.

- ❑ **Salinidad.**- La tilapia en general puede tolerar la salinidad, en especial la tilapia mossambicus, por lo que este tipo de tilapia, aporta al híbrido esa resistencia a la salinidad, en consecuencia, los híbridos pueden ser producidos en aguas salinas.

- ❑ **Piscina de reproducción.**- Las piscinas de reproducción deben de tener un área aproximada de $750 \pm 250 \text{ m}^2$. La forma debe ser preferentemente rectangular con una profundidad promedio de 0,60 mts. , Debe tener un canal central de cosecha con pendiente hacia la salida. La fuente de agua ha usarse en reproducción será de pozo profundo. La entrada de agua, debe ser ubicada justo arriba de la cuenca de cosecha, para que al realizar la misma puedan

los alevines (cría de peces) recibir agua fresca constantemente, y así reducir el estropeo.

1.5.3.3. – Reproducción en cautiverio y sistemas de cultivo

Este tipo de reproducción no requiere de control técnico. El tiempo estimado es de 5.5 ± 1.5 semanas a diferencia de reproducción en el laboratorio que es de 3.5 ± 0.5 semanas, aplicando más tecnología.

La relación de machos y hembras que se siembra en este caso, es de una a una. A cosechar los alevines, se lo hace de una forma rústica, y es por eso que se quedan muchos alevines en la piscina, por lo que a través del tiempo se producirá un cruce no deseado que va a dañar la línea de reproducción que se haya escogido. También se produce canibalismo y muchas peleas entre los machos debido a la defensa territorial. La alimentación en este sistema es natural y sin fertilización química, con el aprovechamiento de las excretas de los peces, se fertilizará el agua, aunque en una escala menor a aquella que utiliza químicos.

Los pesos de los peces al inicio van a variar entre $0,55 \pm 0,45$ gramos, posteriormente son transferidos a las piscinas de precría a una densidad de 17.5 ± 2.5 alevines por m^2 . En estas piscinas cumplen un ciclo de dos meses, hasta llegar a un peso de 55 ± 5 gramos.

En lo que respecta a sistemas de cultivos, existen 3 tipos entre ellos tenemos:

- ❑ **Cultivos extensivos.-** Este cultivo se realiza a muy baja densidad en la cual la tilapia va a crecer únicamente con el alimento natural existente en el agua. Con este sistema el ciclo dura un año. Se utiliza la fertilización orgánica que es básicamente proveniente de los estiércoles del pollo, cerdos, etc.

- ❑ **Cultivos semi intensivos.-** Este cultivo se realiza sembrando una densidad de 15.000 ± 5.000 alevines por has., con este sistema se logra un crecimiento más rápido al adicionarse el alimento balanceado, y el uso constante de fertilizante inorgánicos. El agua de la piscina debe ser muy rica en alimento natural para que sea aprovechada en su

totalidad por la tilapia, y el cambio del agua será el 5% diario. La ventaja de este sistema es que tilapia aprovechará todo el alimento natural, se podrá realizar 2 ciclos al año, y el costo de bombeo será mínimo, lo difícil es el gasto de balanceado que a partir de estas densidades es elevado.

- ❑ **Cultivos intensivos.-** Este sistema trata de aprovechar al máximo la capacidad de producción de cada piscina, y al mismo tiempo de producir tilapias de buen tamaño en grandes cantidades. En estos casos la demanda del oxígeno es mayor. Para suplir esta demanda se utilizan los aereadores. Los sistemas más utilizados son: aereadores de paletas, difusores, y los inyectores de aire.

Entre los beneficios de este sistema tenemos:

- 1.- Mayor transferencia de oxígeno.
- 2.- Neutraliza la acción de los sedimentos orgánicos en descomposición.
- 3.- Permite aumentar la densidad de siembra incrementando la productividad de las piscinas.
- 4.- Esta diseñada especialmente para resistir los ambientes más hostiles debido a la calidad de los materiales usados para su construcción.

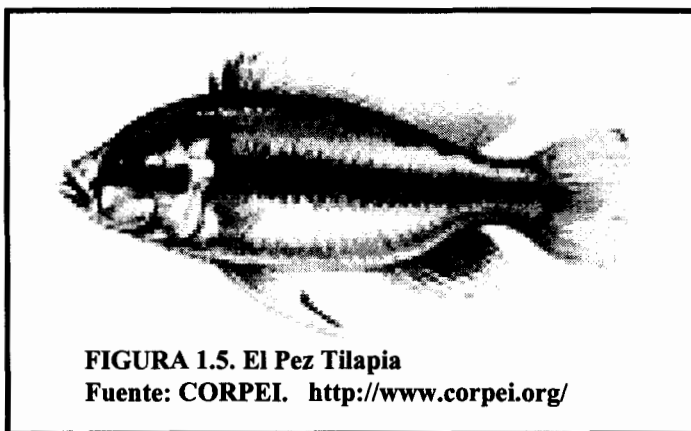
En el caso de nuestro país, el sistema que se está usando actualmente, en las tilapieras es el semi intensivo con siembra directa, según la información a cerca de prácticas de producción que se conocen, y hasta el año de 1.998 el 70% de las tilapieras utilizaban este sistema. Se Piensa que se debe primero preciar hasta tamaños mayores de 20 gramos. Para luego pasarlas a las piscinas de engorde, ya que el problema al hacer la siembra directa, es que no se puede realizar un control eficaz de los depredadores, lo que trae consigo elevados porcentajes de mortalidad.

1.5.4. – Comercialización de la tilapia.

El mercado de la Tilapia se está desarrollando de manera rápida y constante, siendo en los actuales momentos Estados Unidos el mayor consumidor seguida de la comunidad Europea y Asia. Las exportaciones ecuatorianas de este producto llegaron a 15 millones de dólares en 1.996 y está en alza, es por eso que para 1.999 según datos aproximados ascendería a los 25 millones de dólares. Para el mercado de Estados Unidos la Tilapia es un pescado perfecto, sin olor a pescado, filete blanco de tamaño uniforme.

Actualmente los países latinos exportadores de Tilapia a EE.UU. son: Costa Rica, Colombia, Jamaica, Ecuador, Nicaragua y Chile. Países asiáticos principalmente Taiwan, Tailandia e Indonesia. El 92% de Tilapia proveniente de América Latina llega a EE.UU. como filete fresco con mayor valor unitario. El precio está entre US \$ 3.25 a 3.50 /lb por los filetes frescos de alta calidad, limpios de piel y huesos.

Colombia también es otro mercado importante que lo tenemos cerca, pero allí se envía pescado entero eviscerado por el cual pagan un precio moderado.



En la actualidad, la tilapia parece ser más popular entre los restaurantes de cadenas. Existe un creciente interés por la tilapia como un posible sustituto de los filetes de bacalao por

parte de las cadenas de restaurantes de comida rápida. Este pez se comercializa en diversas formas, entre las principales: vivo; entero fresco y eviscerado, fileteado, congelado. Además los programas de valor agregado incluyen filetes apanados, en pedazos (nuggets), filetes marinados, ahumado, etc.

Definitivamente la tilapia está desarrollando un notable mercado en los Estados Unidos y su consumo se ha incrementado aún más rápido de lo que indicaban las expectativas, a pesar de que en el pasado la tilapia era considerada como un pez de bajo valor. El consumo se ha extendido y los restaurantes han descubierto a la tilapia como una opción interesante para la sustitución de otros pescados blancos.

1.6.- El pescado en la dieta de los ecuatorianos

1.6.1.- Riqueza en proteínas, vitaminas y valor energético de los peces capturados

En el cuadro que insertamos a continuación se encuentra pormenorizado el porcentaje, en gramos y submúltiplos, de las principales sustancias orgánicas que cada una de las especies citadas, no solamente de peces –como se advertirá- sino de moluscos, crustáceos son capaces de aportar al complejo

proceso fisiológico humano, así como el número de calorías que éstas generan para equilibrar el procesamiento metabólico. La sola observación del cuadro nos demuestra la importancia que reviste el consumo de los productos bioacuáticos en el medio ecuatoriano, así como la necesidad de que constituye un vital aditivo en la alimentación de los sectores marginados o con menos poder de compra, que conforman las mayorías de los países en vías de desarrollo o subdesarrollados.

Cuadro V
Riqueza en proteínas y vitaminas y calorificación de los peces capturados

PESCADOS Y MARISCOS	Calorías	Proteínas	Grasa	(CA) Calcio	(P) Fósforo	(FE) Hierro	B1 Tiamina	B2 Riboflav	V(PP) Niacina
		gm	gm	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Pinchagua fresca (sólo carne)	142	19.0	6.7	101	272	1.1	0.02	0.15	3.6
Atún Enlatado: En aceite	288	24.2	20.5	7	294	1.2	0.04	0.10	11.1
Atún: en agua	127	28.0	0.8	16	190	1.6	0.00	0.10	13.3
Ostiones: Crudos	44	5.8	0.5	133	76	68.0	0.04	0.38	7.1
Almejas frescas	76	12.6	1.6	38	168	5.8	0.10	0.18	1.3
Corvina fresca	100	20.8	1.2	38	198	1.1	0.04	0.14	3.1
Macarela, caballa fresca	165	21.3	8.2	30	252	2.1	0.24	0.33	14.4
Parvo fresco	109	21.1	2.1	17	204	0.8	0.09	0.06	2.5
Pez Sierra (fresco)	134	21.8	4.6	54	238	1.2	0.14	0.19	4.1
Robalo, fresco	94	20.0	1.0	15	204	0.0	0.35	0.07	0.9
Lisa	106	19.4	2.6	16	173	1.0	0.01	0.10	5.2
Bacalao, Cabrilla: Fresco	77	17.5	0.3	10	194	0.4	0.06	0.07	2.2
Bagre, carne con piel, fresco	136	17.6	16.8	32	194	0.6	0.04	0.08	1.6
Camarón fresco	86	17.3	0.2	94	230	1.6	0.04	0.10	1.5
Langostino, fresco	115	17.9	4.3	194	215	1.7	0.08	0.15	2.4
TORTUGA: Carne cruda	89	19.8	0.5	0	0	0	0	0	0
Langosta, cruda	88	16.2	1.9	40	184	0.5	0.13	0.06	1.9
Bacalao: Seco, salado	375	81.8	2.8	50	891	3.6	0.08	0.45	10.9
Cangrejo fresco, no clasificado	93	17.3	1.9	43	7.65	0.8	0.16	0.08	2.8
Jaibas cocidas	85	19.1	0.4	200	140	1.9	0.05	0.22	1.8

* FUENTE: Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina (INCAP)

1.6.2.- Valoración proteínica, vitamínica y calórica de estas riquezas y formas de aprovechamiento

El pescado contiene una cantidad igual al 20% de proteínas, que es un elemento nutritivo esencial para la salud y el crecimiento del organismo humano. Las proteínas se encuentran en muchas clases de alimentos, tanto de origen animal como vegetal, pero los mejores son aquellos que provienen de la fauna marina.

Aunque las proporciones de sus componentes pueden variar un poco en las diferentes especies, pueden decirse que, en general, están constituidos por 70% de agua, 20% de proteínas, 5% de grasas y el 5% de cenizas. Cada onza de pescado proporciona 600 mg de calcio, que es necesario para el normal y saludable desarrollo de los huesos y de los dientes. El calcio es esencial para el crecimiento de los niños y para los mayores, dentro del periodo de lactancia y de embarazo.

En cuanto al aprovechamiento del pescado una diferencia importante es el uso como alimento y con fines no alimenticios, dentro de la primera, el pescado puede consumirse en las formas tradicionales: fresco, congelado, enlatado o curado

(salado, seco, ahumado, etc.) y así como nuevos productos no convencionales: pulpas, embutidos, jamonados, etc.

❑ **Pescado fresco.**- La mayor de las restricciones que limitan la venta del pescado fresco es la susceptibilidad a la descomposición orgánica, puesto que aún en las zonas templadas en el hielo mantienen la calidad de pescado fresco durante 8 días o 2 semanas, cuando más. En las regiones tropicales y subtropicales por lo regular es necesario tratar el pescado, sino es consumido el mismo día de la captura.

❑ **Pescado congelado.**- Las técnicas de congelación resuelven el problema de la posible descomposición y a su vez, permiten que el producto compita con el pescado fresco. Además, la congelación tiene como objetivo la producción de un artículo mejor elaborado cuyo especial tratamiento, por lo regular, facilita el uso del producto en el hogar, y es más, el pescado congelado facilita la distribución tanto geográfica como cíclica. Es de citar que la congelación a permitido la venta de especies no muy conocidas, que puedan cotizarse en forma de filetes y congelarse

fácilmente. Además, para llegar a un rendimiento óptimo en su distribución y en áreas de diversas zonas, se hace necesaria el uso de la cadena frigorífica.

- ❑ **Enlatados.-** Actualmente, el consumo de productos enlatados es característico de personas con altos ingresos. Las especies de mayor producción son el atún, la sardina y una de sus ventajas es que puede ser almacenado por largo tiempo en cualquier clima, así como su transportación que no necesita de mayor cuidado.

- ❑ **Curado.-** Este procedimiento ya descrito anteriormente, es muy utilizado en la pesca artesanal para la conservación del pescado, y es uno de los más antiguos.

- ❑ **Reducción a aceites y harinas.-** El aumento más significativo en el aprovechamiento del pescado, ha tenido lugar en la producción de aceites y harinas, así como de fertilizantes y otros derivados para la industria. La harina de pescado es un concentrado de proteínas que se extraen del recurso crudo mediante la cocción, prensado y secado; y se usa principalmente como aditicio en la alimentación de aves

y ganado porcino. Si se encontrara la manera de proporcionar agradable olor y mejor sabor del concentrado, que ahora ha hecho repulsiva la harina de pescado como implemento alimenticio, la demanda aumentaría considerablemente.

Otros productos obtenidos del procesamiento de los desechos del pescado son los aceites. El aceite extraído del cuerpo constituye la parte grasosa del pescado crudo y se uso para hacer margarinas, pinturas, material para cubrir pisos, jabón, etc. El aceite de hígado de pescado ha sido considerado muy valioso debido a su riqueza vitamínica.

Así la pesquería podría contribuir en forma importante al abastecimiento de un alimento barato; claro esta que este fomento debería organizarse en forma diversificada para que pueda adaptarse a las necesidades de las diferentes regiones en donde puede existir un potencial consumidor tanto infantil como adulto, lo que aumentaría el desarrollo de las pesquerías y la calidad de su producto.

En cuanto al desarrollo de las pesquerías de productos de lujo, deberían de ser más limitadas o, en su defecto encaminadas a la adquisición lentamente de divisas ya que el consumo de la langosta, langostinos y del atún por su alto precio en el mercado interno, es de difícil acceso a las masas populares por el contrario en el mercado internacional se obtiene muy buenas utilidades.

1.6.3.- Los hábitos del consumo y sus posibles cambios en la elasticidad de la demanda

La preferencia del consumidor por el pescado y sus productos está supeditada no sólo al abastecimiento sino a sus aficiones por otros alimentos que compiten por su costo. Generalmente se cree que a medida que aumentan los ingresos per cápita la cantidad de pescado que se ingiere en relación con la cantidad de carne consumida tiende a disminuir; esto es, la elasticidad de los ingresos y de la demanda de pescado es menor que la demanda de carne. Sin embargo la sustitución de la carne por pescado se limita a las exigencias de la variedad dietética por parte del consumidor.

El consumo de pescado en todas sus formas, está estrechamente, relacionada con la disponibilidad y precios de otros alimentos competitivos como la carne de res, cerdo y aves. A medida que aumente el abastecimiento interno de los productos y los cambios de precios relativos sean más favorables para esos productos, aumentarán el consumo de ellos.

En cuanto al consumo del producto del mar se observará cierta preferencia por artículos ya preparados sea en conservas, filetes, camarones, langosta, etc.; Alimentos relativamente caros pero que, a su vez, son de preparación domestica inmediata para servir en la mesa. En cambio, en las personas de bajos ingresos el consumo del producto del mar no puede ser satisfecho con facilidad. Los niveles de ingresos y el precio del producto es de trascendental importancia en la determinación del consumo. Los adelantos tecnológicos en la producción y elaboración, sin embargo pueden afectar de manera significativa los costos en los productos del mar; y suponiendo que los más bajos costos se traducen en precios más bajos para el consumidor; ello puede producir cambios en los patrones de consumo.

Capítulo 2

2.- Especies más comunes en el Ecuador

2.1.- Introducción

Nuestro país posee una gran variedad con respecto a especies existentes en aguas ecuatorianas ya sea en el mar territorial (agua salada) o en los ríos (agua dulce o salobre), en lo que respecta esencialmente a la captura para la producción y comercialización esta se desenvuelve principalmente en la región de la costa e insular; además se han identificado más de 114 especies de peces incluidas dentro de 45 familias.

Otras de las especies más frecuentes son aquellas que se dan por medio de cultivos y que por lo general son introducidas en nuestro país.

2.2.- Distribución regional










Nuestro país se encuentra dividido en 4 regiones las cuales son: Costa, Sierra, Oriente e Insular. Para el efecto de estudio trabajaremos con 3 de ellas debido a que la región Insular la incluiremos en la región de la costa.










2.2.1.- Región de la Costa e Insular

La Región de la Costa e Insular del Ecuador se destaca por ofrecer una gran variedad de productos del mar para exportación: Dorado, Lengado, Atún, Sardina, Corvina, Calamar, Pez espada y otros. La pesca se realiza a lo largo de todo el año. Esta Región es la única que produce harina de pescado de excelente calidad, la cual es tratada con antioxidante y cuenta con un 65% de proteínas. Además de todos los peces que existen en nuestro mar ecuatoriano, los cuales no todos se exportan, podrían ser parte de la oferta exportable en un futuro.

Las principales variedades de peces exportables pueden ser observadas en el cuadro VI de este capítulo.

Cuadro VI
Principales especies de exportación en el Ecuador

Número	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Figura
1	Dorado Mahi Mahi	<i>Coryphaena hippurus</i>	
2	Pez Espada Swordfish	<i>Xiphias gladius</i>	
3	Atún aleta amarilla Yellowfin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	
4	Atún Ojo Grande o Patudo Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	
5	Picudo Gacho Striped marlin	<i>Tetrapturus audax</i>	
6	Picudo Banderon Black marlin	<i>Makaira indica</i>	
7	Picudo Blanco Indo-Pacific blue marlin	<i>Makaira mazara</i>	
8	Tiburón Tinto Shortfin mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	
9	Tiburón Rabón Bigeye thresher	<i>Alopias Superciliosus</i>	

10	Perela Southern rock seabass	Paralabrax callaensis	
11	Mero Spotte cabrilla grouper	Epinephelus analogus	
12	Cherna Broomtail grouper	Mycteroperca Xenarcha	
13	Corvina Cachema weakfish	Cynoscion phoxocephalus	
14	Corvina de Roca Pink brotula	Brotula clarkae	
15	Pargo achiote Colorado snapper	Lutjanus colorado	
16	Pargo Lunajero Spotted rose snapper	Lutjanus guttatus	
17	Wahoo	Acanthocybium solandri	
18	Lenguado Speckled flounder	Paralinchthys woolmanni	

Ecuador cuenta con un mar rico en especie y su explotación se realiza respetando normas internacionales de pesca, para preservar los recursos marinos existentes. El Instituto Nacional de Pesca del Ecuador, creado en los años 60 con ayuda de la FAO, mantiene informado al sector pesquero divulgando los resultados de sus investigaciones científicas: tipo y volumen de biomasa, calidad de aguas y suelos, estudios de especies nativas con potencial, etc. La Comunidad Europea calificó al Instituto como un organismo capaz y eficiente de controlar la calidad de los productos acuícolas que se exportan a Europa. De igual manera, científicos de la FDA-USA dieron su aval a la capacidad del Instituto en el control de la calidad. Por su parte, la flota atunera ecuatoriana cumple con los programas de protección de mamíferos regulada por la CIAT, Comisión Interamericana del Atún Tropical y desde octubre pasado se ha implementado el sistema HACCP (Hazar Analisis Control on Critical Points) en el sector privado y el Instituto Nacional de Pesca está supervisando el cumplimiento del sistema, el cual previene y controla el procesamiento y elaboración de productos alimenticios pesqueros y acuícolas.

Ecuador ha exportado harina de pescado por más de 10 años, introduciendo a lo largo del tiempo cambios e innovaciones técnicas para ofrecer un producto que cumpla con estándares mundiales de calidad. Además Ecuador posee en su territorio marítimo, abundante materia prima para abastecer la industria de harina de pescado. Diversas empresas fabricantes de la harina han invertido en maquinarias y tecnología, a fin de ofrecer un producto de primera: con alto contenido en proteínas y muy digestible para los animales que son alimentados con esta harina.

Ecuador ofrece Atún Patudo (Thunnus Obesus), atunes de aleta amarilla o Albacora (Thunnus Albacares o Yellowfin Tune) y atunes Barrilete o Bonito (Skipjack Tune). El Atún Patudo u Ojo Grande es el que se exporta fresco en mayor volumen. Las variedades se comercializan en latas (lomos en aceite, en agua salobre, rallado en aceite) y sólido al natural, fresco o congelado. El 90% de las empresas procesadoras y exportadoras de atún, están concentradas en la ciudad de Manta, y Posorja. Otra variedad la cual es la sardina se exporta en salsa de tomate y en aceite. La Macarela, en agua salobre. Entre los productos elaborados para conservas los más

comunes son el Atún, Macarela y Sardina procesados según estándares de calidad internacionales y con presentaciones que satisfacen los gustos de los mercados de destino.

Se presenta en la **Figura 2.1**, un mapa en donde se indican las principales áreas de pesca en nuestro mar territorial, señalado por especies principales, entre ellas tenemos las que pertenecen a la sección de los pelágicos pequeños. Debemos señalar que los símbolos que se encuentran en el mapa se refieren a la especie que habita en dicho lugar. Los cuales se especifican de la siguiente manera:

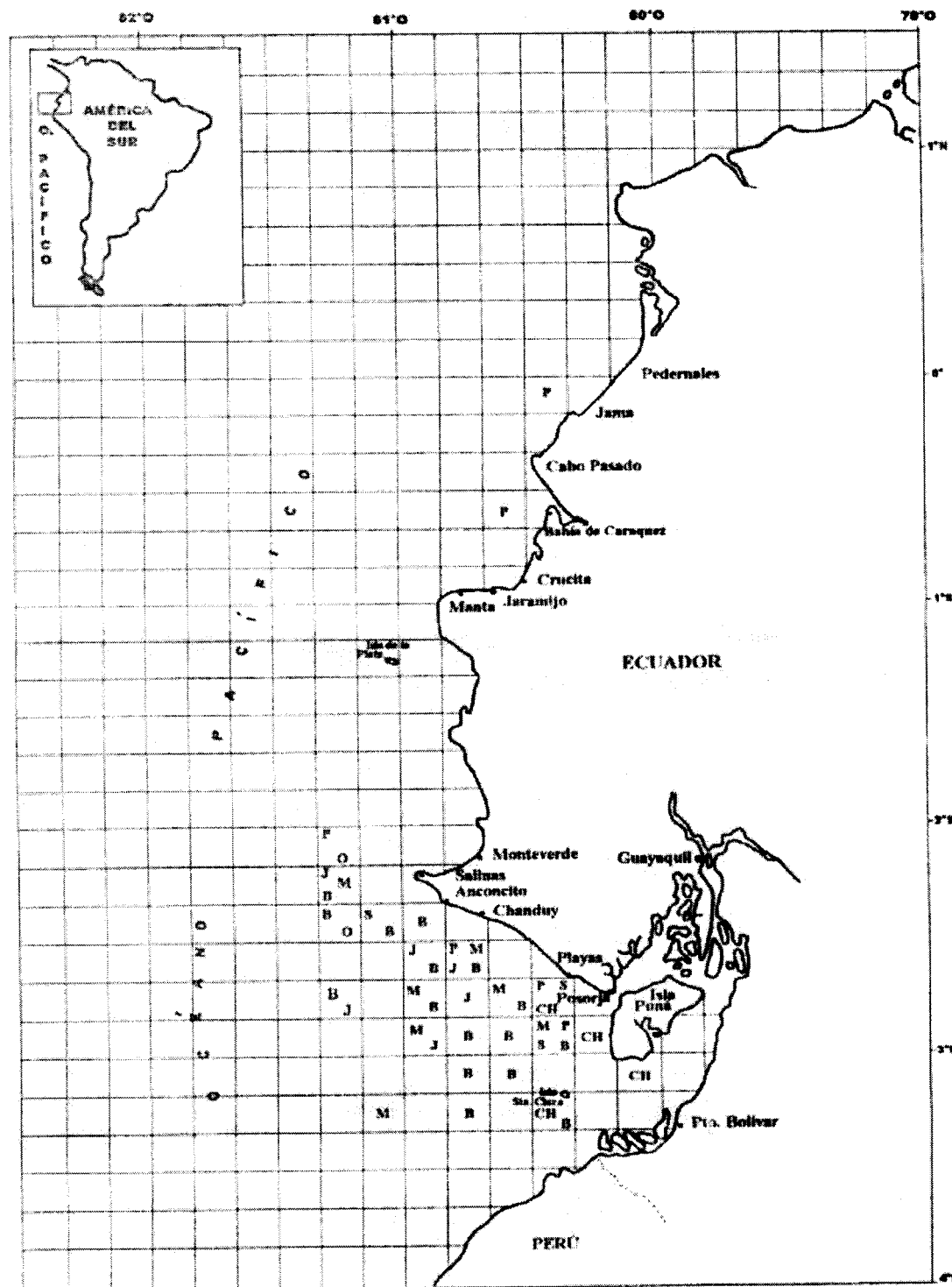
Cuadro VII
Abreviatura de las principales especies de pelágicos pequeños

Abreviatura	Especie
M	Macarela
P	Pinchagua
CH	Chuhueco
J	Jurel
B	Botellita
S	Sardina del Sur
O	Otros

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos Pequeños en el Ecuador para 1.999.

Figura 2.1. Principales áreas de pesca.

Fuente: I.N.P. La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999.



2.2.1.1.- Vida de los peces en ríos y lagos

Las diferentes especies de peces pueden realizar su vida en las aguas dulces, tanto cerca de las aguas salobres como en los lugares más alejados de ellas, bien sea en lagos aislados o en riachuelos de alta montaña. Los peces de agua dulce pueden vivir en lagos y lagunas de altura, estanques, charcas, lagunas, torrentes, arroyos, riachuelos, ríos más o menos caudalosos, etc.

Influye mucho en los peces de río la temperatura del agua y la velocidad e impetuosidad de la corriente, que se debe a la mayor o menor pendiente en el curso del río o el estrechamiento de su cauce, pues esa impetuosidad remueve las aguas produciendo mayor captación del aire atmosférico y, por consiguiente, mayor riqueza de oxígeno. Las especies de respiración activa, como la trucha, prefieren aguas de corriente rápida y muy oxigenadas, mientras las especies de respiración lenta, como la carpa elige los lugares con aguas de poco movimiento o las aguas que están estancadas. También dependen los peces de la clase de fondo que haya en el lecho del río, pudiendo ser éste pedregoso, fangoso o arenoso y dependiendo así mismo de la mayor o menor transparencia de

las aguas. Por regla general, la corriente rápida, el suelo pedregoso y la transparencia del agua suelen ir de la mano, como también van muy unidos la corriente lenta, el suelo fangoso y la escasa transparencia del agua. Otros factores que influyen mucho en la vida de los peces fluviales son la vegetación, tanto la del fondo como la de sus orillas, y la fauna que vive en el río, sea dentro del agua, en su superficie o en sus riberas.

Ejercen también influencia en el pez: la presión, determinada por la mayor o menor profundidad en que viva; la proximidad o alejamiento de la desembocadura, que significa una mayor o menor salinidad; el volumen del agua del río, que puede ser más o menos caudaloso y hace factible o no la existencia de peces de gran talla; la densidad del agua, etc.

Entre las distintas variedades de peces de agua dulce que existen en la región de la costa, tenemos:

- Anchoa
- Colorada
- Sardinita
- Sábalo
- Guaija
- Ratón
- Bocachico

- Nayón
- Anguila
- Bagre
- Bagre lisa
- Barbudo negro
- Barbudo
- Ciego

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bagrecito | <input type="checkbox"/> Vieja |
| <input type="checkbox"/> Raspabalsa | <input type="checkbox"/> Macho |
| <input type="checkbox"/> Carachama | <input type="checkbox"/> Mojarra |
| <input type="checkbox"/> Lápiz aguja | <input type="checkbox"/> Chame |
| <input type="checkbox"/> Aguja | <input type="checkbox"/> Mongolo |
| <input type="checkbox"/> Millonario | <input type="checkbox"/> Cawa |
| <input type="checkbox"/> Camotillo | <input type="checkbox"/> Simón, tin tin |
| <input type="checkbox"/> Espada | <input type="checkbox"/> Lameplato |
| <input type="checkbox"/> Caballito | <input checked="" type="checkbox"/> Zapallo |
| <input type="checkbox"/> Lisa | <input type="checkbox"/> Olaya |
| <input type="checkbox"/> Corvina | <input type="checkbox"/> Fondero |
| <input type="checkbox"/> Róbalo | <input type="checkbox"/> Palometa |
| <input type="checkbox"/> Jurel | <input type="checkbox"/> Lenguado |
| <input type="checkbox"/> Caballa | <input type="checkbox"/> Tambolero |
| <input type="checkbox"/> Voladora | <input type="checkbox"/> Bruja |
| <input type="checkbox"/> Pargo dentón | <input type="checkbox"/> Pelada |
| <input type="checkbox"/> Pargo | <input type="checkbox"/> Guanchiche |
| <input type="checkbox"/> Boquimorada | <input type="checkbox"/> Burulango |
| <input type="checkbox"/> Roncador | <input type="checkbox"/> Chalaco |
| <input type="checkbox"/> Guapuro | |

2.2.2.- Región de la Sierra

En lo que respecta a las especies que se desarrollan en la sierra las más importantes son las que se dan por medio de cultivos como son la Trucha y el Salmón, aunque este último no se ha podido desarrollar en las condiciones necesarias debido a que este pez es de agua fría y de alta concentración de oxígeno, cuyas características cumplen los ríos de la sierra, pero el problema se da en que este pez se desarrolla dentro de un hábitat en la que sus aguas tengan salida al mar, y eso es algo que no posee la sierra, en realidad los misterios de la vida del salmón no han sido descifrados plenamente, lo único que se

sabe con certeza es que nace en los ríos y que después de pasar una gran parte de su existencia en el mar, vuelven a las aguas dulces para reproducirse. Pero el tiempo que media entre estas dos importantes fases de su vida, hay salmones que se comportan de una forma muy distinta a la de otros, es por esa razón que el cultivo del Salmón no ha podido surgir.

A diferencia, la Trucha si ha podido surgir dentro de nuestro territorio ya que este es una especie de agua fría y de alta concentración de oxígeno y además se desarrollan en aguas quietas.

La Trucha fue introducida en Europa desde los Estados Unidos, y se ha difundido rápidamente en nuestro medio, su cultivo como ya mencionamos se realiza ampliamente en la Sierra encontrándose en tres áreas:

1. La Región del Cajas al oeste de Cuenca, en la laguna de Llaviuco.
2. En la provincia de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, en las proximidades de las ciudades de Riobamba y Ambato.
3. Al norte y oeste de Quito en la provincia de Pichincha, Imbabura, Carchi y Napo.

El desarrollo de la truchicultura se inició a partir de 1986, mediante un acuerdo entre el gobierno y una empresa repobladora canadiense que selecciono ríos, riachuelos y lagos de la región interandina con este propósito. Sin embargo, la falta de tecnología y del interés popular de las comunidades indígenas que se benefician de este recurso en menor escala, limita la comercialización domestica debiendo aprovecharse la tecnología de la congelación y del transporte para abastecer a las provincias de la costa.

La explotación de la trucha con fines de exportación la realizan unas pocas empresas legalmente constituidas y que practican el cultivo y algunas comunidades indígenas que proveen a los exportadores.

En general los factores que permiten su explotación comercial son:

- El rápido incremento de la población mundial.
- En varios países se acentúa cada vez más la escasez de alimentos.
- La producción está alcanzando un mayor rendimiento.

- ❑ La producción agrícola no se incrementa en relación con el crecimiento demográfico.

Actualmente este pescado, con alto contenido proteico, se comercializa para atender la demanda interna del país y como producto de exportación. El Ecuador actualmente oferta trucha fresca, filetes y trucha ahumada.



La Sierra ecuatoriana con sus ríos, riachuelos y lagos de aguas frías, ofrece el clima ideal para el desarrollo de la truchicultura. Este pescado se cultiva en estanques y piscinas bajo constante supervisión técnica, para que exista un adecuado manejo durante todo el ciclo.



Figura 2.3. Recolección cultivo de Trucha
Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>



Figura 2.4. Piscina de cultivo de Trucha
Fuente: CORPEI. <http://www.corpei.org/>

El ciclo de producción de la trucha en estanque o en cautiverio se caracteriza por tres etapas, las cuales son las de alevinaje, juveniles y adultos; los cuales tienen las siguientes características:

Cuadro VIII
Ciclo de producción de la trucha en estanque

Características	Etapas del crecimiento		
	Alevinaje	Juveniles	Adultos
Alimento	Truchina 48 sp	Truchina 45 sp	Truchina 40 sp
Peso (Gr)	0.1 - 8	8.1 - 100	101 – Mercado 420
Días	110	100	120
Consumo/Pez (Gr)	9.5	128.66	432.6
Carga Kg/m ³	5 kg. – 10 kg.	10 kg. – 20 kg.	20 kg. – 35 kg.

Para la adecuada producción de la trucha en los estanques, el agua debe de cumplir ciertas condiciones, las cuales son las siguientes:

Cuadro IX
Condiciones del agua para la adecuada producción de la trucha

Condiciones del Agua	
Temperatura promedio	14 Grados C.
Rango de temperatura	12 – 16
Recambios / hora	Mínimo 4 / estanque
Oxígeno entrada	> 7 p.p.m.
Oxígeno salida	> 5 p.p.m.
Alcalinidad	50 – 200 p.p.m.
Amoniaco	< 0.3 p.p.m.

Otras especies de agua dulce que se desarrollan en la sierra son el bagrecito y la preñadilla, bagre; las cuales se ubican en el piso altoandino.

2.2.3.- Región Oriental

Dentro de esta región existen prácticamente las mismas especies que habitan en la costa en lo que respecta a los ríos es decir a los de agua dulce, si solamente nos referimos al nombre con el cual vulgarmente se conocen a esos peces pero en realidad son distintos debido a que su nombre científico es diferente en cada uno, otra diferencia radica esencialmente en

el desarrollo que estos llegan alcanzar, ya que en promedio los peces que habitan en el oriente ecuatoriano tienen una relación con los peces de la costa de 2:1.

Entre las más importantes tenemos:

- | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Raya | <input type="checkbox"/> Anguila |
| <input type="checkbox"/> Arawana | <input type="checkbox"/> Pez eléctrico, anguila |
| <input type="checkbox"/> Paiche | <input type="checkbox"/> Bagre hueso |
| <input type="checkbox"/> Sardinita | <input type="checkbox"/> Barbudo |
| <input type="checkbox"/> Dientón | <input type="checkbox"/> Barbudito |
| <input type="checkbox"/> Sardina | <input type="checkbox"/> Bagre |
| <input type="checkbox"/> Sábalo | <input type="checkbox"/> Ciego |
| <input type="checkbox"/> Palometa | <input type="checkbox"/> Carachita |
| <input type="checkbox"/> Sabaletín | <input type="checkbox"/> Bagre blanco |
| <input type="checkbox"/> Sabaleta | <input type="checkbox"/> Mota |
| <input type="checkbox"/> Dama | <input type="checkbox"/> Guacamayo bagre |
| <input type="checkbox"/> Piraña | <input type="checkbox"/> Canero |
| <input type="checkbox"/> Piraña – Paña | <input type="checkbox"/> Caracha |
| <input type="checkbox"/> Pechón | <input type="checkbox"/> Raspabalsa |
| <input type="checkbox"/> Hacha | <input type="checkbox"/> Carachama |
| <input type="checkbox"/> Volador | <input type="checkbox"/> Palito |
| <input type="checkbox"/> Perrito | <input type="checkbox"/> Lápiz, aguja |
| <input type="checkbox"/> Sardinón | <input type="checkbox"/> Pez lápiz aguja |
| <input type="checkbox"/> Guanchiche | <input type="checkbox"/> Gupi, bandera |
| <input type="checkbox"/> Picudo | <input type="checkbox"/> Corvina |
| <input type="checkbox"/> Guaija | <input type="checkbox"/> Vieja |
| <input type="checkbox"/> Ratón | <input type="checkbox"/> Mojarra |
| <input type="checkbox"/> Boquiche | <input type="checkbox"/> Chui |
| <input type="checkbox"/> Boquitón | <input type="checkbox"/> Lenguado |
| <input type="checkbox"/> Boquilla | <input type="checkbox"/> Platija |
| <input type="checkbox"/> Anguilita | <input type="checkbox"/> Baloncito |

Otras de las especies que se desarrollan en esta región es la Tilapia, ya que existen grandes extensiones donde se cultiva este pez, debido a que esta zona es rica en minerales por lo tanto este tipo de cultivos se desarrollan en excelentes condiciones.

2.3.- Distribución de acuerdo a la utilización

La distribución con respecto a la utilización se la hará en las siguientes categorías:

- Especies destinadas a la exportación
- Especies destinadas al consumo interno
- Especies destinadas a la exportación y consumo interno

Para una mejor comprensión de esta división se presentan los siguientes listados en las que se indican claramente las principales especies para cada grupo, aunque cabe recalcar que prácticamente todas las especies de agua dulce se destinan al consumo interno.

<i>Especies de Exportación</i>
Tilapia
Trucha
Atún aleta amarilla
Dorado
Picudo Blanco
Cherna
Corvina
Lenguado
Picudo Banderon
Pez Espada
Sardina
Macarela
Bacalao

<i>Especies de Consumo Interno</i>
Atún aleta amarilla (Enlatado)
Sardina (Enlatado)
Macarela (Enlatado)
Dorado
Picudo Gacho
Picudo Banderon
Tiburón Tinto
Corvina
Corvina de Roca
Pargo Lunajero
Cherna
Lenguado

<i>Especies de Exportación y Consumo Interno</i>
Atún aleta amarilla (Enlatado)
Sardina (Enlatado)
Macarela (Enlatado)
Dorado
Corvina
Cherna
Lenguado

Un factor muy importante que hay que considerar en la exportación es la forma como se comercializa el pescado, es decir los diferentes tipos de presentaciones, como enlatados, harina, fresco, congelado, etc. Para una mejor ilustración en la siguiente tabla se presentarán las principales especies exportables de nuestro país junto con las diferentes formas de presentación o comercialización.

Cuadro X
Formas de comercialización de las principales especies
de peces exportables del Ecuador

Especies	Forma de Comercialización
Dorado	Fresco, congelado, filete
Pez espada	Fresco, congelado
Atún aleta amarilla	Fresco, enlatados
Atún ojo grande o patudo	Fresco, enlatados
Picudo Gacho	Fresco, congelados, filete
Picudo Banderón	Fresco, congelado
Picudo blanco	Fresco, congelado, filete
Tiburón tinto	Fresco
Tiburón rabón	Fresco, seco – salado, aletas
Perela	Fresco, congelado, filetes
Mero	Fresco, congelado, salado, filete
Cherna	Fresco
Corvina	Fresco, seco – salado, buchets, harina
Corvina de roca	Fresco, congelado, seco – salado, filete, buchets
Pargo achiote	Fresco, congelado, filete
Pargo lunajero	Fresco, congelado, filete
Wahoo	Fresco, congelado
Lenguado	Fresco, filete

2.4.- Principales especies introducidas en el Ecuador

La ictiofauna del litoral ecuatoriano se caracteriza por no tener una gran diversidad pero sus poblaciones son grandes. En la amazonía nacional sucede lo contrario ya que hay una gran diversidad pero sus poblaciones son pequeñas.

Cabe enfatizar que el recurso íctico costero es más valorado por su alta predilección en el mercado antes que por su

diversidad. Es por aquella falta de diversidad es que se están realizando cultivos de especies foráneas. Dentro de las principales especies introducidas en nuestro país se encuentra la Tilapia, la Trucha y la Carpa.

En el piso altoandino (**anexo II**) vive la trucha (*Onchocynchus mykiss*), prefiere las aguas muy correntosas y en bajas temperaturas (2.900 ± 600 msnm). La segunda especie es la carpa (*Cyprinus carpio*) que vive únicamente en los estanques de fincas pero no fue capturada en ninguna localidad de colección perteneciente a los diferentes sistemas fluviales de estudio, esta especie es procedente del Asia Menor y de Persia, aunque la habitación de esta especie se extendía desde el mar negro por todo el continente asiático. Al principio las consideraron como un ornamento más de los estanques, pero más tarde se escaparon algunos ejemplares que, al adquirir estado salvaje, se repartieron por las aguas del océano. Esta vida libre, pero con una mayor dificultad para adquirir alimentos, hizo que el cuerpo de la carpa salvaje se hiciera más alargado que el de las carpas que vivía en los estanques. Otra especie introducida es la Tilapia (*Oreochromis niloticus*), su distribución

es muy amplia ya que habita en el eje fluvial. Si desea conocer más sobre la tilapia revise el capítulo I de esta investigación.

Otro fenómeno que se da en los peces son las migraciones, estas se producen debido a que por lo regular los peces cambian de sitio en busca de alimento, luminosidad y lugares de refugio. Ante el aumento desmesurado del caudal de los ejes fluviales obliga a que los peces se alojen en pequeños riachuelos o sitios de inundación.

Capítulo 3

3.- Análisis Estadístico Univariado y Multivariado

3.1.- Introducción

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos en el análisis estadístico de cada una de las variables más relevantes en la producción y exportación pesquera incluyendo variables “económicas”; con el objeto de determinar o apreciar de mejor manera el comportamiento y la evolución de la producción y exportación pesquera, y la situación económica del país a través del tiempo. En lo que respecta al análisis multivariado se verificará la relación de dependencia lineal que existen entre las variables de estudio bajo la relación $y = \alpha x + \beta$, y además se hallará una forma de reducción de variables que facilite nuestro trabajo.

3.2.- Definiciones básicas

Antes de realizar el análisis de datos se definirán ciertos conceptos fundamentales para la comprensión de los procedimientos que se realicen en este capítulo.

- ◆ **Experimento.-** Un experimento es el proceso por medio del cual se obtiene una observación o medición cualquiera.
- ◆ **Campo de Borel.-** Es aquel conjunto que contiene todas las uniones contables de los subconjuntos de un conjunto dado. El mínimo campo de Borel de un conjunto es la intersección de todos los campos de Borel de dicho conjunto.
- ◆ **Espacio muestral.-** Sea Ω el conjunto de todos los resultados posibles de un experimento. Sea \mathcal{S} el mínimo campo de Borel de Ω , el par (Ω, \mathcal{S}) se denomina *Espacio Muestral*.
- ◆ **Población.-** Conjunto total de mediciones u observaciones correspondientes a una característica de interés para un determinado grupo de entes, mientras que una **muestra** es un subconjunto cualquiera de la población.

♦ **Probabilidad.**- Sea P una función definida sobre un espacio muestral (Ω, \mathcal{S}) y cuyo codominio es el conjunto de los números reales \mathfrak{R} ; se dice que P es una *medida de probabilidad* si y solo si cumple lo siguiente:

- $P(\Omega) = 1$
- $0 \leq P(E) \leq 1, \forall E \in \mathcal{S}$
- $P(E_i \cup E_j) = P(E_i) + P(E_j); E_i \cap E_j = \emptyset, \forall i \neq j$

La terna (Ω, \mathcal{S}, P) es llamada *espacio de probabilidad*.

♦ **Variable aleatoria.**- Una variable aleatoria es una función de valor real, cuyo dominio es un espacio muestral (Ω, \mathcal{S}) , tal que transforma a los elementos de Ω en puntos sobre la recta real, se denota de la siguiente manera:

$$X : \Omega \Rightarrow \mathfrak{R}$$

♦ **Parámetro poblacional.**- Valor o cantidad constante que caracteriza una población en particular y se lo denota mediante θ , en cambio los **estimadores** son variables aleatorias que representan medidas estadísticas las cuales

especifican como utilizar los datos de la muestra para aproximar un parámetro desconocido de la población y se lo denota como θ ; en general θ es una función tal que:

$$\theta : \mathfrak{R}^n \Rightarrow \mathfrak{R}$$

donde \mathfrak{R} es el conjunto de los números reales.

- ◆ **Variable aleatoria discreta.**- Se dice que una variable aleatoria X es discreta si y sólo si el conjunto de valores que toma es finito o infinito contable.

En este caso, la función o distribución de probabilidad de X se denota por $f(x) = P(X = x)$, tal que:

$$i) 0 \leq f(x) \leq 1$$

$$ii) \sum_x f(x) = 1$$

La **función de distribución acumulada** o función de distribución de una variable aleatoria X discreta, se define como:

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} f(t)$$

siendo $f(t)$ la función de probabilidad de X en t .

- ◆ **Variable aleatoria continua.-** Una variable aleatoria X es continua si y sólo si el conjunto de valores que toma es un intervalo de números reales o unión de varios de ellos.

Con toda variable aleatoria continua se encuentra asociada una función $f(x)$ de valor real que cumple:

$$i) \quad f(x) \geq 0 \quad , \forall x \in D_f$$

$$ii) \quad \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

$$iii) \quad P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$$

Entonces se denomina a $f(x)$ función de densidad de probabilidad de X .

La **función de distribución acumulada**, para una variable aleatoria continua X , está dada por:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_a^x f(t) dt \quad - \infty < x < \infty$$

$f(t)$ es el valor de la función densidad de probabilidad de X en t .

- ◆ **Valor esperado de una variable aleatoria.-** Sea X una variable aleatoria y sea g una función de variable real. Se define el *valor esperado* de $g(x)$ como una transformación E sobre $g(x)$, tal que:

$$E[g(x)] = \int_{\mathcal{R}} g(x) dF(x)$$

El integral al que se refiere esta definición es un integral de Stieltjes. Puede demostrarse que el valor esperado, cuando existe, es una transformación lineal sobre la variable aleatoria X .

Sí X es una variable aleatoria discreta con distribución de probabilidad $f(x)$, y $g(x)$ una función que depende de x , el valor esperado de $g(x)$ se lo define como:

$$E[g(x)] = \sum_x g(x) \cdot f(x)$$

$$\text{Si } g(x) = x \quad \Rightarrow \quad E[g(x)] = \sum_x x \cdot f(x) = \mu$$

= Media poblacional (esperanza matemática)

$$\text{Si } g(x) = (x - \mu)^2 \quad \Rightarrow \quad E[g(x)] = \sum_x (x - \mu)^2 \cdot f(x) = \sigma^2$$

= Varianza poblacional

$$\text{Si } g(x) = e^{tx} \quad \Rightarrow \quad E[g(x)] = \sum_x e^{tx} \cdot f(x) = M_x(t)$$

= Función generadora de momentos de X

Sí X es una variable aleatoria continua con función de densidad de probabilidad $f(x)$, y $g(x)$ una función que depende de x , el valor esperado de $g(x)$ se lo define como:

$$E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} g(x) \cdot f(x) dx$$

$$\text{Sí } g(x) = x \quad \Rightarrow \quad E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx = \mu$$

= Media poblacional (esperanza matemática)

$$\text{Sí } g(x) = (x - \mu)^2 \Rightarrow E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 \cdot f(x) dx = \sigma^2$$

= Varianza poblacional

$$\text{Sí } g(x) = e^{tx} \Rightarrow E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} \cdot f(x) dx = M_x(t)$$

= Función generadora de momentos de X

- ♦ **Momentos de una variable aleatoria.**- El r -ésimo momento con respecto al origen de la variable aleatoria X , representado por μ_r' , es el valor esperado de x^r , en forma simbólica

$$\mu_r' = E(x^r) = \sum_x x^r \cdot f(x)$$

para $r = 0, 1, 2, 3, \dots$, cuando X es discreta, y

$$\mu_r' = E(x^r) = \int_{-\infty}^{\infty} x^r \cdot f(x) dx$$

Cuando X es continua.

El r-ésimo momento **con respecto a la media** de la variable aleatoria X, representado por μ_r , es el valor esperado de $(x - \mu)^r$, en forma simbólica

$$\mu_r = E[(x - \mu)^r] = \sum_x (x - \mu)^r \cdot f(x)$$

para $r=0,1,2,3,\dots$, cuando X es discreta, y

$$\mu_r = E[(x - \mu)^r] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^r \cdot f(x) dx$$

Cuando X es continua.

3.2.1.-Estadística descriptiva

La estadística descriptiva, es un conjunto de técnicas que colaboran en la presentación y simplificación de los datos para su interpretación, análisis y difusión. Dentro de la misma, tenemos las tablas y gráficos de frecuencias absolutas y relativas; y además medidas de tendencia central, dispersión, sesgo y kurtosis de muestras.

La **tabla de frecuencia**, es una tabla resumen en la que se disponen los datos particionados en grupos ordenados numéricamente, denominados clases o categorías. El número de datos u observaciones que pertenecen a determinada clase se llama **frecuencia de clase**, el punto medio de cada clase o categoría se llama **marca de clase** y la longitud de una clase se conoce como **intervalo de clase**.

La **frecuencia absoluta** es el número o cantidad de observaciones que se encuentran comprendidas dentro de un determinado intervalo de clase; mientras la **frecuencia relativa** es el cociente que resulta de dividir la frecuencia absoluta de una clase para la suma total de observaciones en todas las clases de una tabla de frecuencias.

Entre las principales medidas de “tendencia central”, a mas de la media poblacional μ , ya definida, de una población tenemos:

- ◆ **Mediana poblacional $[\tilde{x}]$** .- Cuando X es una variable aleatoria continua es el valor central $X_{1/2}$ de una distribución, esta medida tiene la propiedad que el 50% de

los datos son menores o iguales que él. Se debe cumplir que:

$$\int_{-\infty}^{x_2} f(x) dx = 1$$

Entre las principales medidas de “dispersión”, a más de la varianza poblacional σ^2 , ya definida, de una población tenemos:

- ◆ **Desviación estándar poblacional $[\sigma]$.**- Mide la variabilidad de las observaciones alrededor de la media poblacional, es la raíz cuadrada positiva de la varianza;

$$\sigma = +\sqrt{\sigma^2}$$

Sean X y Y dos variables aleatorias conjuntas, es decir que son tomadas del mismo espacio probabilidad, con media μ_x y μ_y respectivamente. Se define la **covarianza** entre X y Y de la siguiente manera:

$$\text{Cov} [X, Y] = E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)] = \sigma_{xy}$$

De esta definición se puede demostrar que la covarianza de una variable aleatoria consigo misma, es la varianza de la variable aleatoria, esto es,

$$\text{Cov}[X, X] = \sigma_{XX} = \sigma_X^2$$

Una medida de la relación lineal de dos variables aleatorias X y Y está dada por el **coeficiente de correlación**:

$$\rho = \frac{\text{cov}[X, Y]}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Se puede probar que $-1 \leq \rho \leq 1$.

además cumple con las siguientes propiedades:

- Sí X y Y son independientes, entonces $\rho = 0$.
 - Sí $X = Y$ entonces $\rho = 1$.
 - Sí $\rho = 0$ se dice que las variables aleatorias X y Y no están correlacionadas.
- ◆ **Coeficiente de sesgo.**- Describe la “asimetría” de los datos alrededor de la media, tenemos tres casos, sesgada a la izquierda, es decir, el coeficiente de sesgo es negativo, por lo tanto la media es menor que la mediana; sesgada a la derecha, el coeficiente de sesgo es positivo y la media es

mayor que la mediana, y simétrica cuando el coeficiente de sesgo es cero, entonces la media y la mediana son iguales. Para determinar el coeficiente de sesgo se calcula el tercer momento con respecto a la media μ_3 , definido de la siguiente manera:

$$\alpha_3 = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$$

- **Coefficiente de kurtosis.-** Es una medida relativa, que permite establecer el grado de “apuntamiento” o “achatamiento” de la curva de la distribución, en general por referencia a la distribución normal. Al igual que en el sesgo se presentan tres casos; si tiene un pico alto o es más apuntada que la normal se dice leptocúrtica, mientras si es aplastada o más achatada con respecto a una normal se dice platicúrtica. La distribución que no es ni muy puntiaguda ni muy aplastada es decir que se asemeja a una distribución normal se llama mesocúrtica. Para determinar el coeficiente de kurtosis se calcula el cuarto momento con respecto a la media μ_4 , definido de la siguiente manera:

$$\alpha_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

Una vez que se han descrito las características de la población, procedemos a realizar inferencias sobre los parámetros desconocidos, basándonos en la información proporcionada por las estadísticas descriptivas, que es lo que se conoce como **estadística inferencial**.

3.2.2.- Estadística inferencial

El campo de la inferencia estadística está formado por los métodos utilizados para tomar decisiones o para obtener conclusiones sobre una población. Estos métodos utilizan la información contenida en una muestra de la población para obtener conclusiones. En la inferencia estadística se destacan dos grandes áreas: estimación de intervalos y pruebas de hipótesis, en el presente trabajo se usarán las pruebas de hipótesis, las cuales se aplican para verificar si las conjeturas planteadas con respecto a los parámetros o la distribución de una población son ciertas.

- ◆ **Hipótesis estadística.-** Es una afirmación acerca de los parámetros de una población o a la distribución de tal población ó ambos. Si la hipótesis estadística determina a la población se la denomina simple, caso contrario compuesta.

H_0 es la hipótesis inicial (hipótesis nula) que es la que usualmente se desea rechazar.

H_1 hipótesis alternativa

El procedimiento que permite rechazar o no la hipótesis nula H_0 se llama prueba estadística. Este procedimiento se basa en la información que proporciona una muestra aleatoria.

Dada una hipótesis nula, la región crítica de la prueba es un subconjunto C de R^n tal que:

$$C = \{ (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n / \text{condiciona rechazar } H_0 \}$$

Con toda prueba hay un valor (en términos de la muestra) que se calcula, este valor es el estadístico de la prueba, con el cual se comparará la hipótesis nula y se decidirá si se rechaza o no.

Al usar el estadístico de la prueba se asocia un **valor p**, que es el mínimo **nivel de significancia** al cual se puede rechazar H_0 .

$$\begin{aligned} \text{Nivel de Significancia} &= P(\text{rechazar } H_0 / H_0 \text{ es verdadero}) \\ &= P(\text{rechazar } H_0 / H_0) \end{aligned}$$

Todas las inferencias estadísticas son basadas en modelos probabilísticos, por lo tanto existe la probabilidad de cometer un error. Puede ocurrir que se rechace la hipótesis nula siendo esta verdadera. Por lo tanto existen los siguientes errores:

Error tipo I Rechazar H_0 / H_0 es verdadero

Error tipo II Rechazar H_1 / H_1 es verdadera

Además es usual denotar y definir:

$$\alpha = P(\text{error tipo I}) = P(\text{rechazar } H_0 / H_0)$$

$$\beta = P(\text{error tipo II}) = P(\text{rechazar } H_1 / H_1)$$

- ◆ **Bondad de ajuste.**- Se aplica a situaciones en las cuales se desea determinar si un conjunto de datos puede considerarse como una muestra tomada de una población con distribución dada. Dentro de las técnicas de bondad de ajuste, aplicaremos la prueba de Kolmogorov – Smirnov, la cual se aplica cuando se desea saber si la variable de estudio se puede considerar como una población que sigue una distribución F_0 dada.

El procedimiento de prueba requiere una muestra aleatoria de tamaño n proveniente de la población cuya distribución

de probabilidad es desconocida. Por lo tanto se postula la siguiente hipótesis:

H₀: La muestra ha sido tomada de una población cuya distribución es F_0

Vs

H₁: no es verdad H_0

Cuyo estadístico de prueba es:

$$\sup_x F_0(x_i) - \hat{F}(x_i) = D_\alpha$$

Debe rechazarse H_0 a favor de H_1 , con $(1 - \alpha)\%$ de confianza, si el valor calculado del estadístico de prueba es:

$$\max F_0(x_i) - \hat{F}(x_i) > D_\alpha$$

siendo D_α un valor tabulado, y donde $F_0(x_i)$ es la distribución acumulada postulada en H_0 y $\hat{F}(x_i)$ es la distribución empírica que se define de la siguiente manera:

$$\hat{F}(x) = \begin{cases} 0 & X < X_{(1)} \\ \frac{k}{n} & X_{(k)} \leq X < X_{(k+1)} \\ 1 & X_{(n)} \leq X \end{cases}$$

donde $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$ son tales que $X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq \dots \leq X_{(n)}$.

3.3.- Análisis Univariado

Para el desarrollo del análisis estadístico univariado en el cual se efectuará un tratamiento individual a cada una de las variables de estudio presentadas en la tabla XII y cuyos datos se encuentran en la “matriz de datos” ubicada en **ANEXOS III**; en este estudio se presentarán en especial las estadísticas descriptivas, histogramas de frecuencias absolutas, la prueba de Kolmogorov – Smirnov para determinar la distribución de los datos, el gráfico de la función de densidad para verificar la distribución de los datos y el gráfico de la serie de tiempo para poder observar el comportamiento de la variable en cada año dentro del período de 1.970 – 1.999.

Tabla XII
Descripción de las variables de estudio

Variable	Abreviatura	Unidad	Significado
x1	Producción	TM	Producción o capturas de peces
x2	Atún_TM	TM	Exportación de atún fresco
x3	Pescado_TM	TM	Exportación de pescado fresco
x4	Elab_TM	TM	Exportación de elaborados de productos del mar
x5	Atún_US	Miles US \$	Exportación de atún fresco
x6	Pescado_US	Miles US \$	Exportación de pescado fresco
x7	Elab_US	Miles US \$	Exportación de elaborados de productos del mar
x8	Harina_Pescado	Miles US \$	Exportación de harina de pescado
x9	PIB	Millones US \$	Producto Interno Bruto
x10	Inflación	%	Variación anual del incremento del (IPC)
x11	Deuda Externa	Millones US \$	Deuda Internacional
x12	Salario	US \$	Salario mínimo vital
x13	Remuneración	Sucres	Bonificaciones y compensaciones salariales
x14	Dólar	Sucres	Cotización del dólar

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

3.3.1.-Producción (capturas) de peces

Esta variable representa el volumen de producción (capturas) de peces en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en toneladas métricas (TM). A continuación en el gráfico XI se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XI.

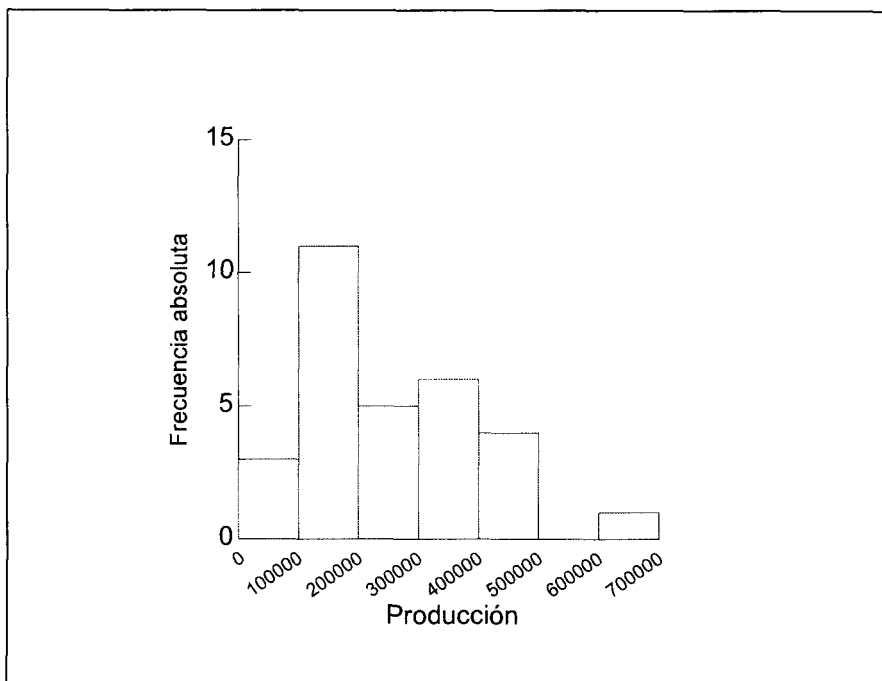


Gráfico XI. Histograma del volumen de producción de pescado (TM).
Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

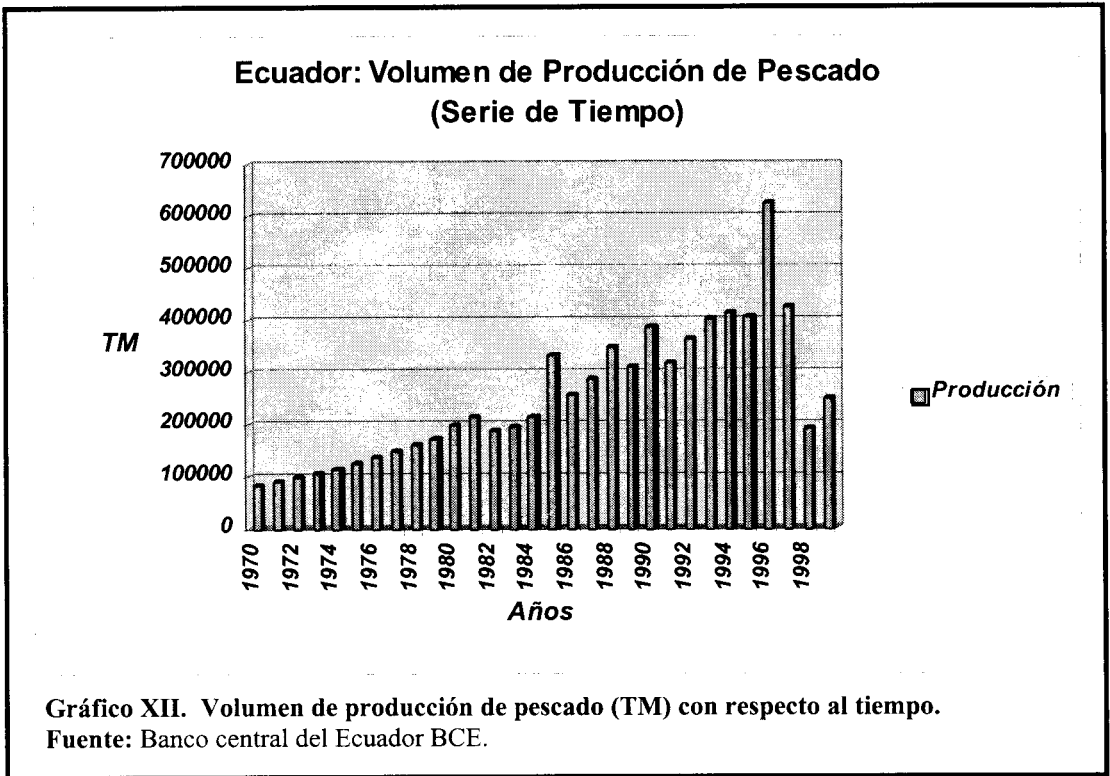
Cuadro XI
Ecuador: producción o capturas de peces 1.970 – 1.999
(en toneladas métricas)

Número de casos	30
Mínimo	84098.000
Máximo	623515.000
Mediana	213949.500
Media	251554.100
Desviación estándar	129333.508
Varianza	1.67272E+10
Sesgo	0.833
Kurtosis	0.596

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio de toneladas métricas capturadas en el período de **(1.970 – 1.999)** es 251554.1 TM con una desviación estándar de 129333.508 TM. En esta distribución, los datos se encuentran ligeramente sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo y no tan grande (0.833), en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (0.596) es ligeramente leptocúrtica, es decir un poco más picuda que una distribución normal estándar ya que para esta el coeficiente de kurtosis debe ser de cero.

Podemos apreciar en el gráfico XII de la serie de tiempo que la producción de pescado se ha ido incrementando año tras año por los avances tecnológicos, pero para el año de 1.997 se produjo una disminución en el volumen debido a la crisis económica y los fenómenos naturales ocurridos en nuestro país.



A continuación realizaremos la prueba de hipótesis de Kolmogorov – Smirnov que se explicó anteriormente en la sección 3.2.2, se propone la siguiente hipótesis:

H₀: La producción (capturas) de peces en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=251554$ TM y desviación $\sigma = 129333$ TM.

N (251554 , 129333)

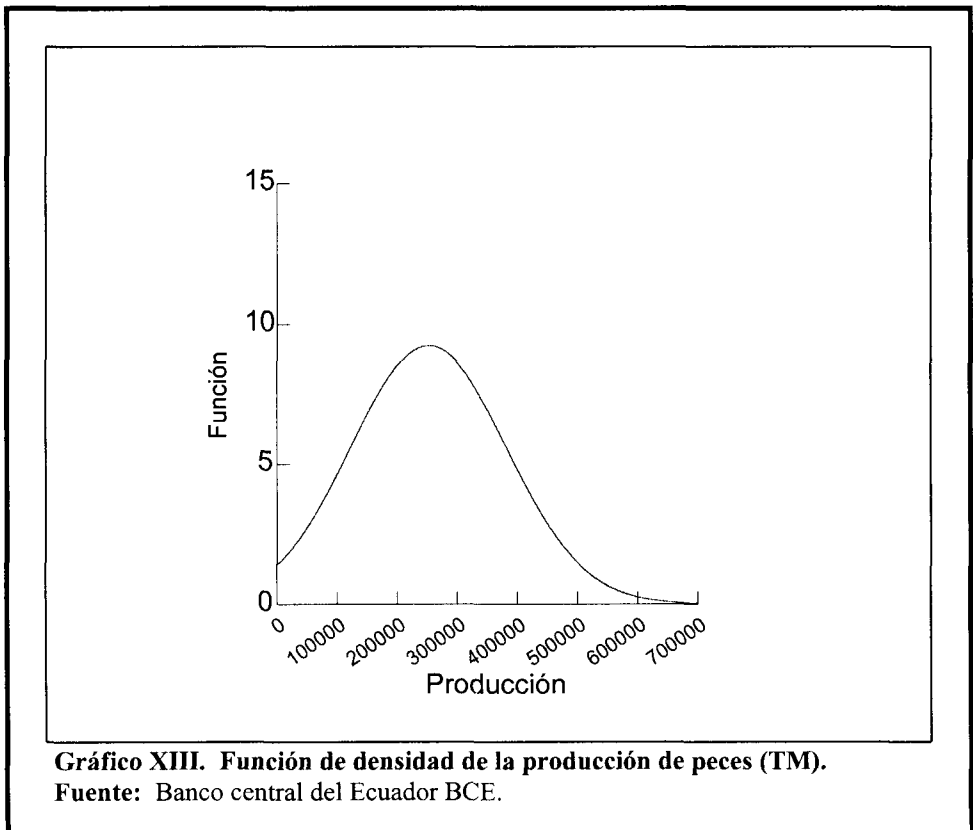
Vs

H₁: \neg H₀

Num. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.143	0.570

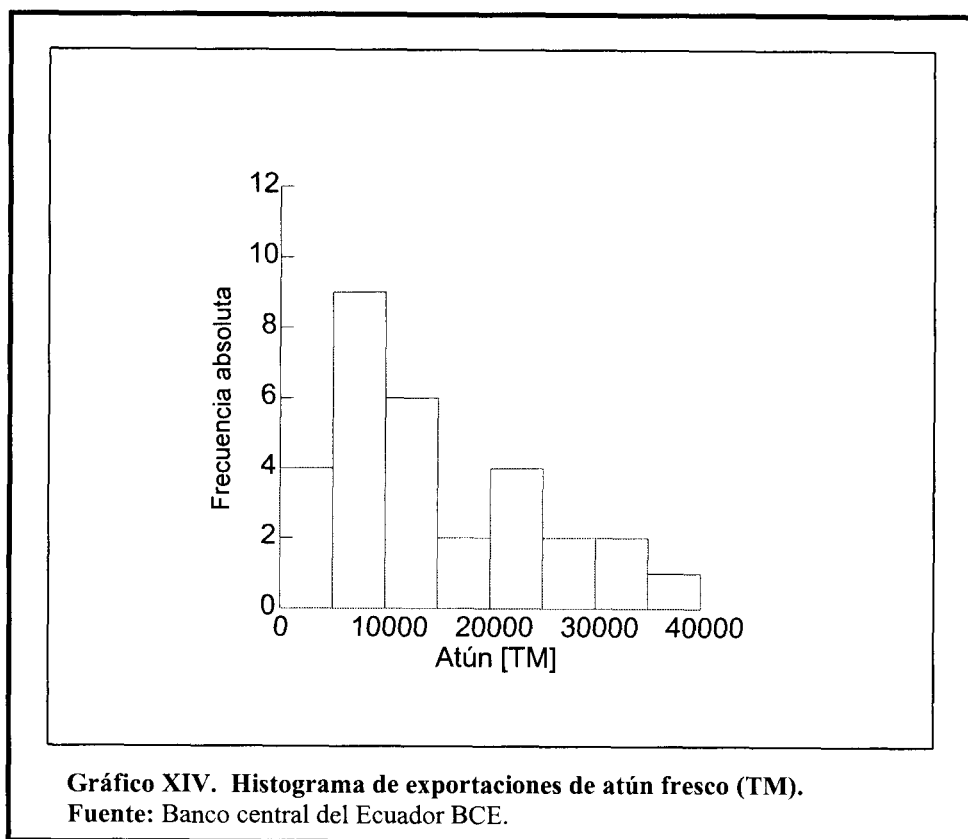
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la producción o capturas de peces es una variable aleatoria normal con $\mu=251554$ TM y $\sigma = 129333$ TM.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XIII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.2.-Volumen de exportación de atún fresco

Esta variable representa el volumen de exportación de atún fresco en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en toneladas métricas (TM). A continuación en el gráfico XIV se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XII.



Cuadro XII
Ecuador: Volumen de exportación de atún fresco 1.970 – 1.999
(en toneladas métricas)

Número de casos	30
Mínimo	3062.000
Máximo	36088.000
Mediana	10538.500
Media	14172.567
Desviación estándar	9771.309
Varianza	9.54785E+07
Sesgo	0.862
Kurtosis	-0.352

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio de toneladas métricas de atún exportadas en el período de (1.970 – 1.999) es 14172.567 TM con una desviación estándar de 9771.309 TM. En esta distribución, los datos se encuentran ligeramente sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo y no tan grande (0.862), en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (-0.352) es ligeramente platicúrtica, es decir más achatada que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XV de la serie de tiempo que el volumen de exportación de atún fresco ha sido bien variable año tras año.

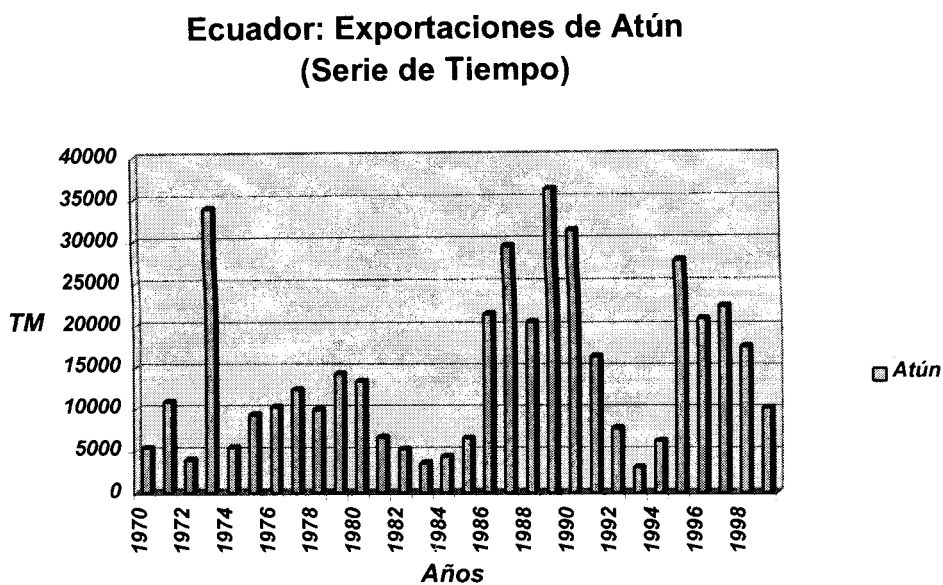


Gráfico XV. Exportaciones de atún fresco (TM) con respecto al tiempo.
Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: El volumen de exportación de atún fresco en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=14172$ TM y desviación $\sigma = 9771$ TM.

N (14172 , 9771)

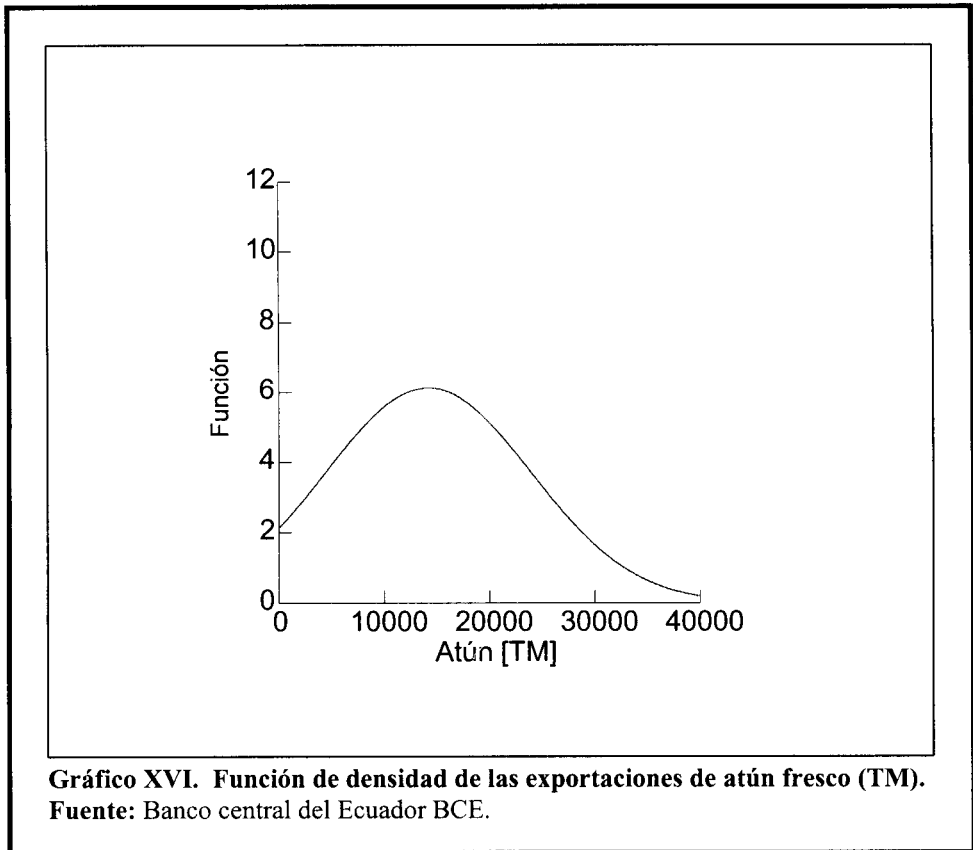
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.167	0.376

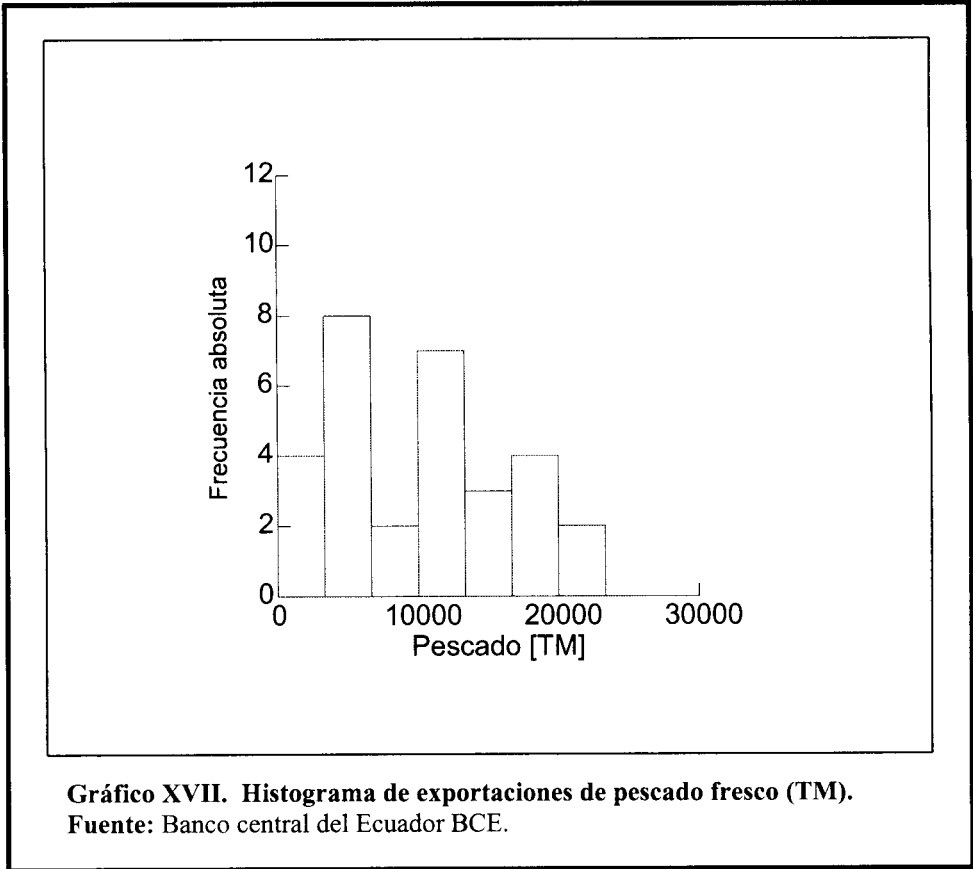
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que volumen de exportación de atún fresco es una variable aleatoria normal con $\mu=14172$ TM y $\sigma = 9771$ TM.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XVI la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.3.-Volumen de exportación de pescado fresco

Esta variable representa el volumen de exportación de pescado fresco en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en toneladas métricas (TM). A continuación en el gráfico XVII se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XIII.



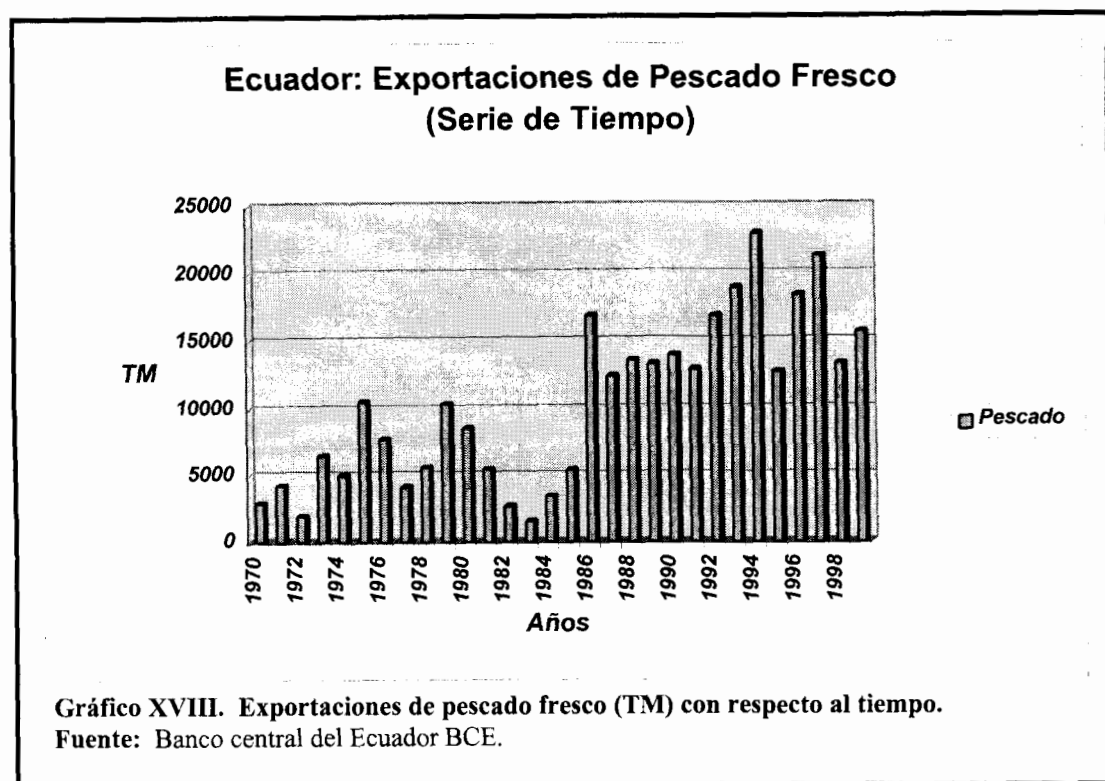
Cuadro XIII
Ecuador: Volumen de exportación de pescado fresco 1.970 – 1.999
(en toneladas métricas)

Número de casos	30
Mínimo	1588.000
Máximo	22942.000
Mediana	10419.000
Media	10293.800
Desviación estándar	6156.905
Varianza	3.79075E+07
Sesgo	0.314
Kurtosis	-0.976

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio de toneladas métricas de pescado fresco exportadas en el período de **(1.970 – 1.999)** es 10293.8 TM con una desviación estándar de 6156.905 TM. En esta distribución, los datos se encuentran ligeramente sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo y no tan grande (0.314), en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (-0.976) es platicúrtica, es decir más achatada que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XVIII de la serie de tiempo que el volumen de exportación de pescado fresco ha sido bien variable año tras año, pero se nota un crecimiento en los últimos años a partir del año de 1.986.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: El volumen de exportación de pescado fresco en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=10293$ TM y desviación $\sigma = 6156$ TM.

N (10293 , 6156)

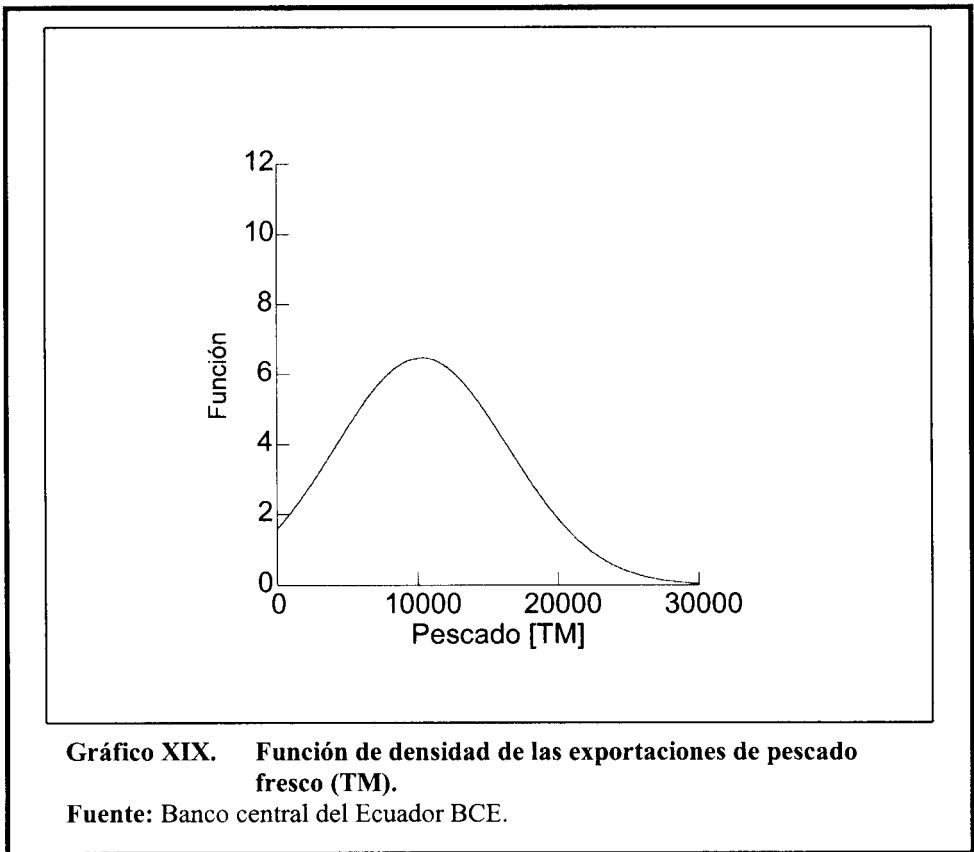
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.145	0.557

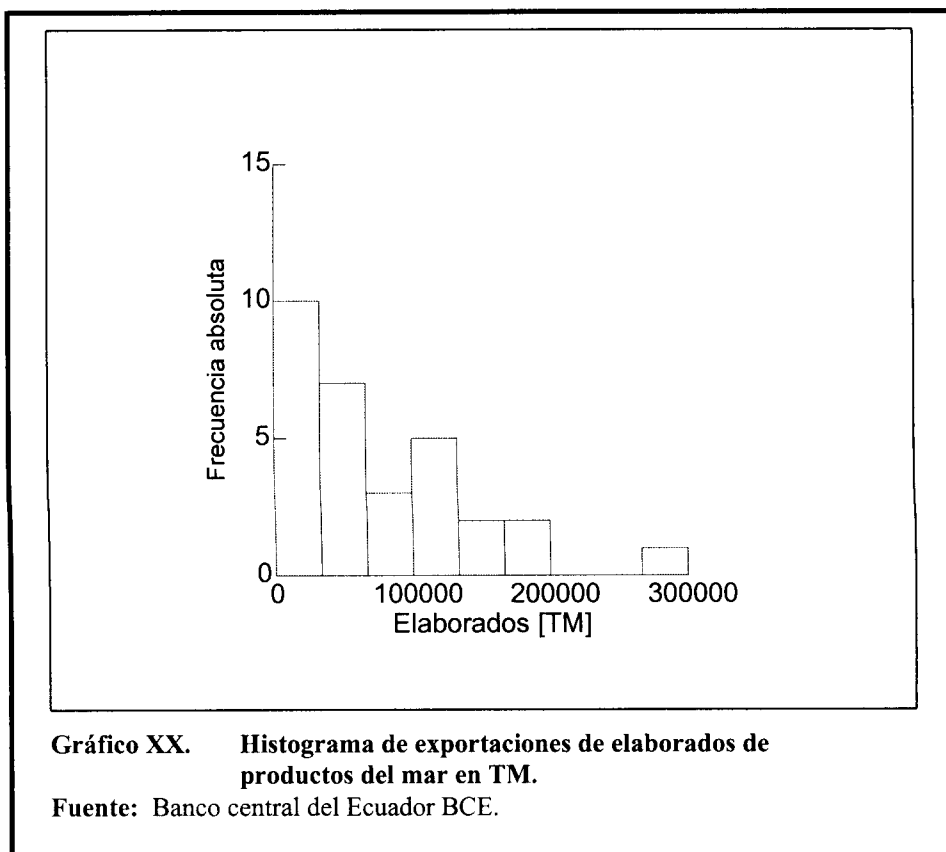
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que volumen de exportación de pescado fresco es una variable aleatoria normal con $\mu=10293$ TM y $\sigma = 6156$ TM.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XIX la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.4.- Volumen de exportación de elaborados de productos del mar

Esta variable representa el volumen de exportación de elaborados de productos del mar (Enlatados, conservas, aceite de pescado, harina de pescado, etc.) en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en toneladas métricas (TM). A continuación en el gráfico XX se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XIV.



Cuadro XIV

**Ecuador: Volumen de exportación de elaborados de productos del mar
1.970 – 1.999 (en toneladas métricas)**

Número de casos	30
Mínimo	2499.000
Máximo	284060.000
Mediana	40796.000
Media	74431.567
Desviación estándar	69977.793
Varianza	4.89689E+09
Sesgo	1.193
Kurtosis	1.262

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio de toneladas métricas de elaborados de productos de mar exportadas en el período de **(1.970 – 1.999)** es 74431.567 TM con una desviación estándar de 69977.793 TM. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.193), en lo que respecta al coeficiente de kurtosis (1.262) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXI de la serie de tiempo que el volumen de exportación de elaborados de productos del mar ha mantenido un índice de crecimiento un poco estable, pero notándose un acentuado crecimiento en el periodo (1.982 – 1.989).



Gráfico XXI. Exportaciones de elaborados de productos del mar en TM con respecto al tiempo

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: El volumen de exportación de elaborados de productos del mar en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=74431$ TM y desviación $\sigma = 69977$ TM.

N (74431 , 69977)

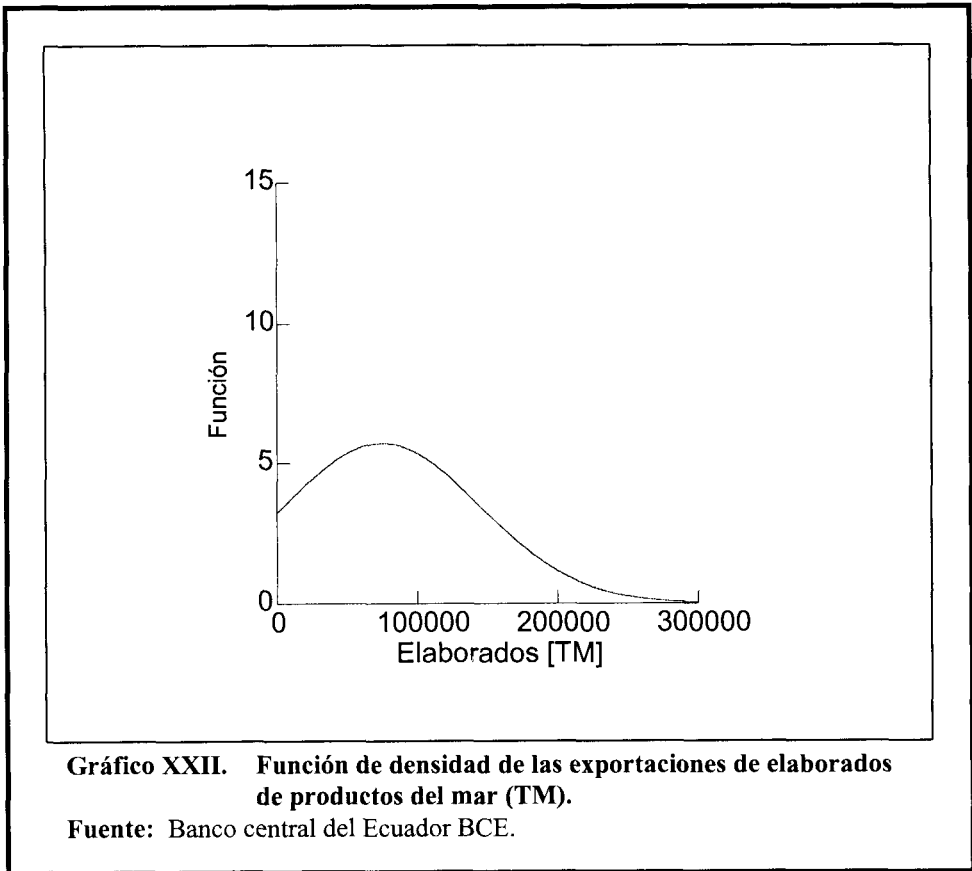
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.217	0.118

Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que volumen de exportación de elaborados de productos del mar es una variable aleatoria normal con $\mu=74431$ TM y $\sigma = 69977$ TM; aunque un tanto dudoso ya que 0.118 se encuentra muy próximo al mínimo nivel de significancia.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.5.-Exportación de atún fresco (US\$)

Esta variable representa el total en dólares FOB obtenidos por la exportación de atún fresco en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en miles de dólares. A continuación en el gráfico XXIII se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XV.

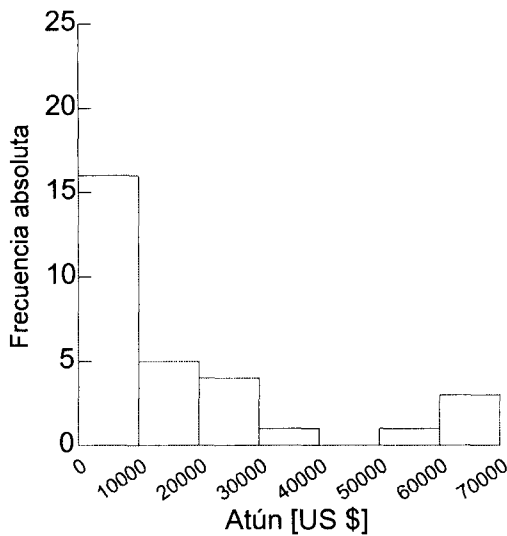


Gráfico XXIII. Histograma de exportaciones de atún fresco (US \$) .

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

Cuadro XV

Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de atún fresco

Número de casos	30
Mínimo	1309.000
Máximo	68535.000
Mediana	7278.000
Media	17297.100
Desviación estándar	20591.398
Varianza	4.24006E+08
Sesgo	1.557
Kurtosis	1.371

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del total en dólares en exportaciones de atún fresco en el período de (1.970 – 1.999) es 17297.1 Miles de dólares con una desviación estándar de 20591.398 Miles de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.557), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (1.371) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXIV de la serie de tiempo que la cantidad en dólares de la exportación de atún fresco ha mantenido un índice de crecimiento un poco inestable, pero notándose un acentuado crecimiento en los últimos años a partir de 1.995.

Ecuador: Exportaciones de Atún (Serie de Tiempo)

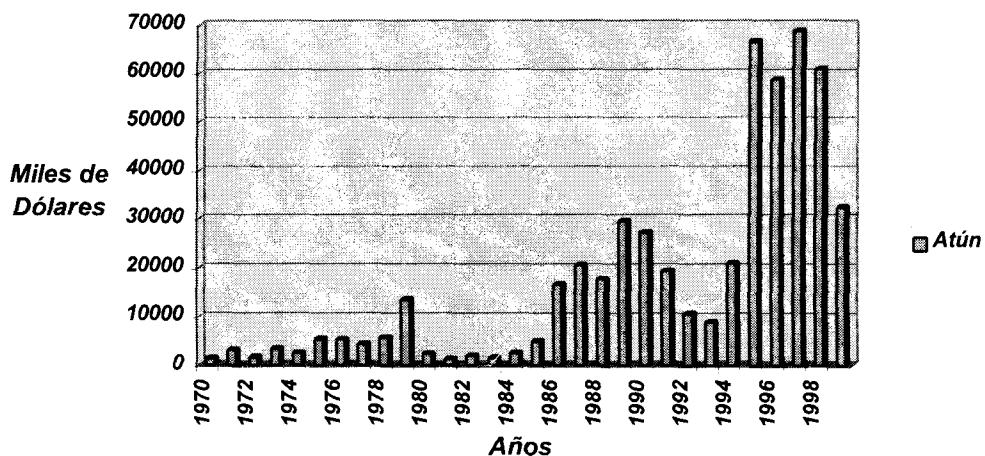


Gráfico XXIV. Exportaciones de atún fresco (US \$) con respecto al tiempo.
Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La exportación de atún fresco en dólares en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=17297$ miles de \$ y desviación $\sigma = 20591$ miles de \$.

N (17297 , 20591)

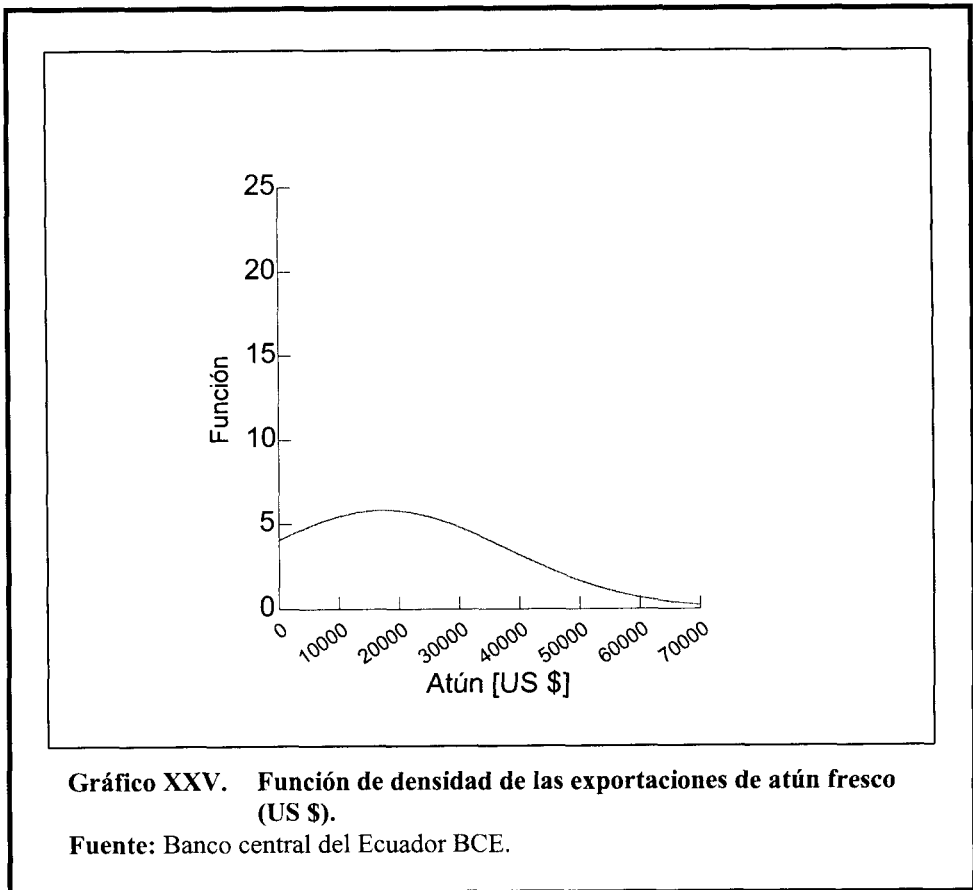
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.219	0.113

Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la exportación de atún fresco en dólares es una variable aleatoria normal con $\mu=17297$ miles de \$ y $\sigma= 20591$ miles de \$; aunque un tanto dudoso ya que 0.113 se encuentra muy próximo al mínimo nivel de significancia.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXV la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.6.- Exportación de pescado fresco (US\$)

Esta variable representa el total en dólares FOB obtenidos por la exportación de pescado fresco en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en miles de dólares. A continuación en el gráfico XVI se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XVI.

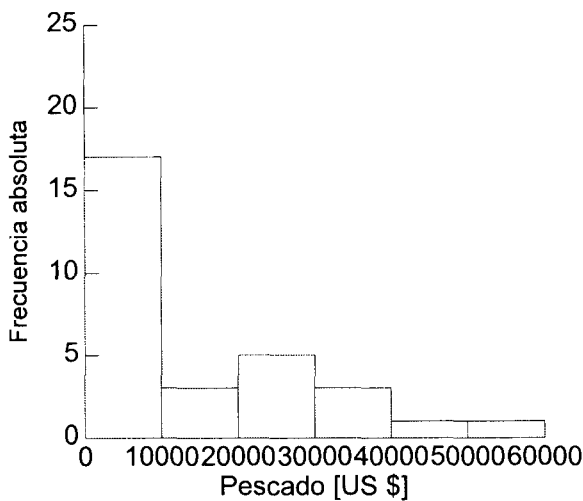


Gráfico XXVI. Histograma de exportaciones de pescado fresco (US \$).

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

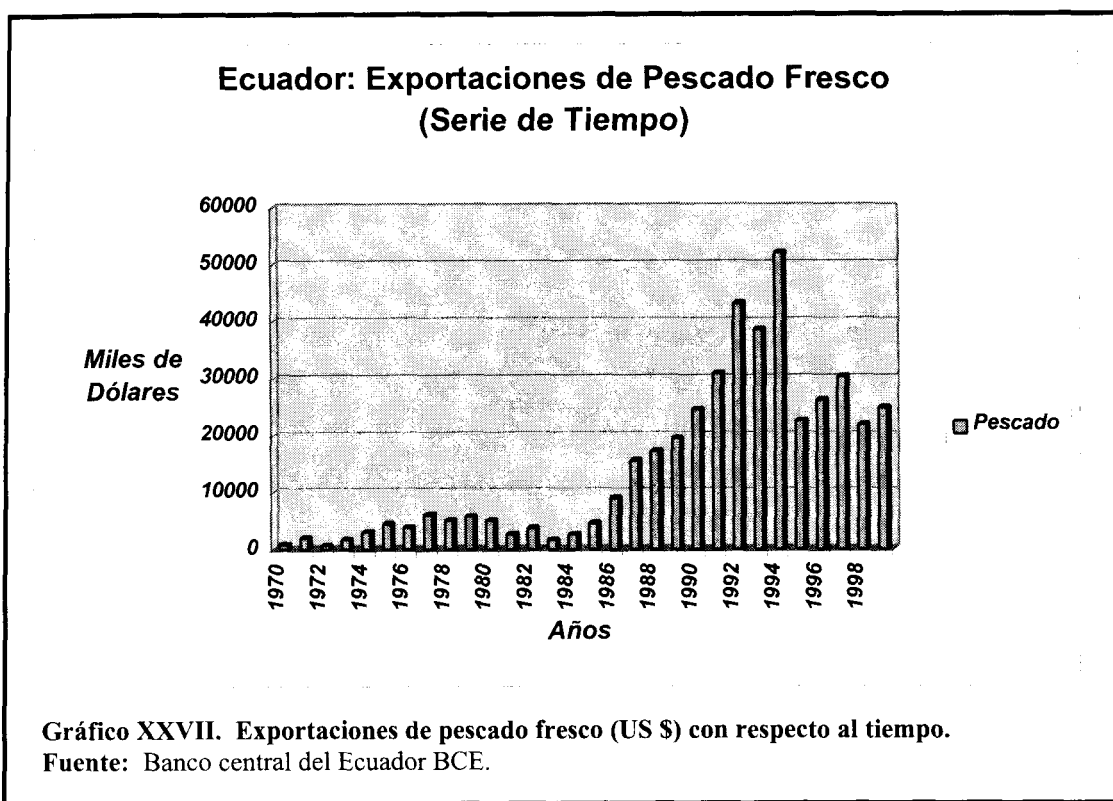
Cuadro XVI
Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de pescado fresco
1.970 – 1.999

Número de casos	30
Mínimo	686.000
Máximo	52029.000
Mediana	5889.500
Media	14320.967
Desviación estándar	14257.337
Varianza	2.03272E+08
Sesgo	1.057
Kurtosis	0.279

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del total en dólares en exportaciones de pescado fresco en el período de **(1.970 – 1.999)** es 14320.967 Miles de dólares con una desviación estándar de 14257.337 Miles de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.057), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (0.279) es ligeramente leptocúrtica, es decir un poco más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXVII de la serie de tiempo que la cantidad en dólares de la exportación de pescado fresco ha mantenido un índice de crecimiento un poco estable, pero notándose un decremento en los últimos años a partir de 1.995.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La exportación de pescado fresco en dólares en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=14320$ miles de \$ y desviación $\sigma = 14257$ miles de \$.

N (14320 , 14257)

Vs

H₁: ¬H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.253	0.043

Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que la exportación de pescado fresco en dólares es una variable aleatoria normal con $\mu=14320$ miles de \$ y $\sigma = 14257$ miles de \$.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXVIII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.

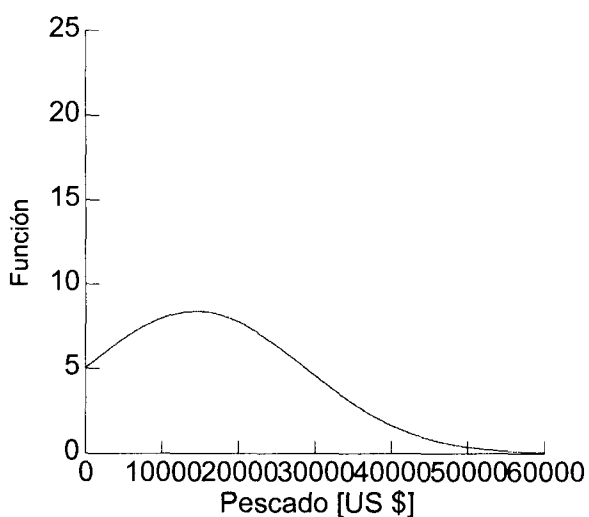
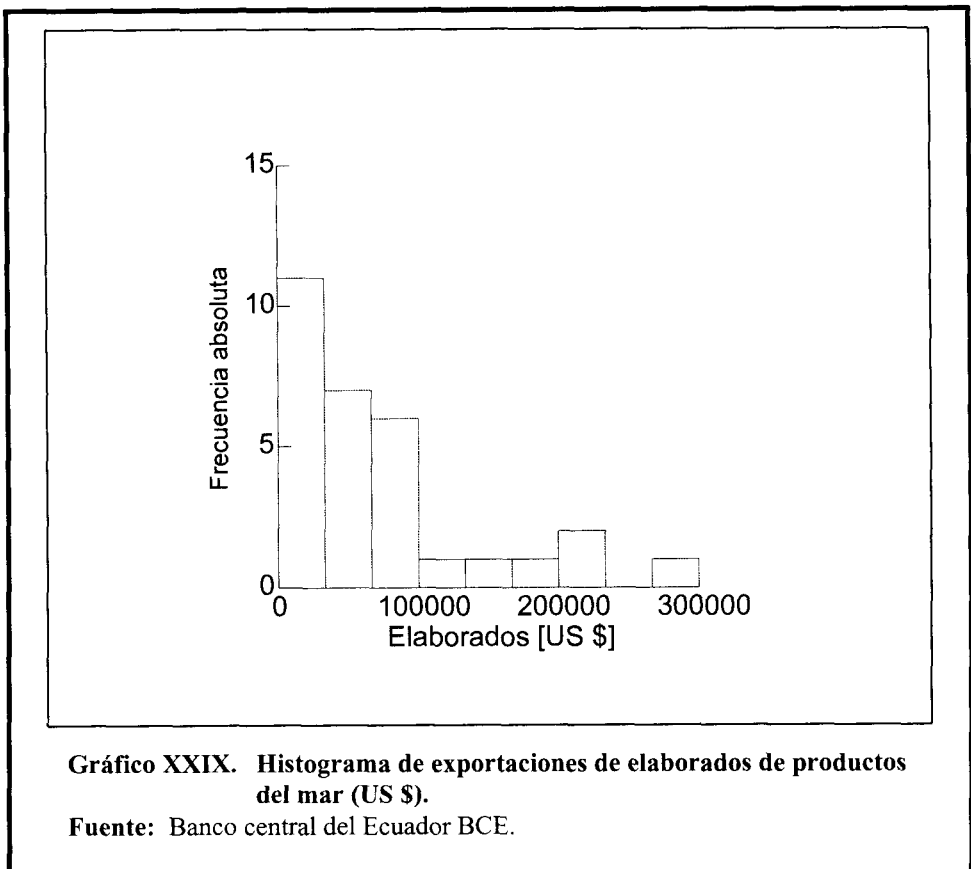


Gráfico XXVIII. Función de densidad de las exportaciones de pescado fresco (US \$).

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

3.3.7.- Exportación de elaborados de productos del mar (US\$)

Esta variable representa el total en dólares FOB obtenidos por la exportación de elaborados de productos del mar en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en miles de dólares. A continuación en el gráfico XXIX se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XVII.



Cuadro XVII
Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de elaborados de
productos del mar 1.970 – 1.999

Número de casos	30
Mínimo	1468.000
Máximo	268251.000
Mediana	55011.500
Media	70178.000
Desviación estándar	68585.025
Varianza	4.70391E+09
Sesgo	1.408
Kurtosis	1.556

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del total en dólares en exportaciones de elaborados de productos del mar en el período de **(1.970 – 1.999)** es 70178 Miles de dólares con una desviación estándar de 68585.025 Miles de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.408), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (1.556) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXX de la serie de tiempo que la cantidad en dólares de la exportación de elaborados de productos de mar ha mantenido un índice de crecimiento un poco estable, pero notándose un crecimiento a partir del año de 1.980 y aún más en los últimos años a partir de 1.994.

**Ecuador: Exportaciones de Elaborados de Productos del Mar
(Serie de Tiempo)**

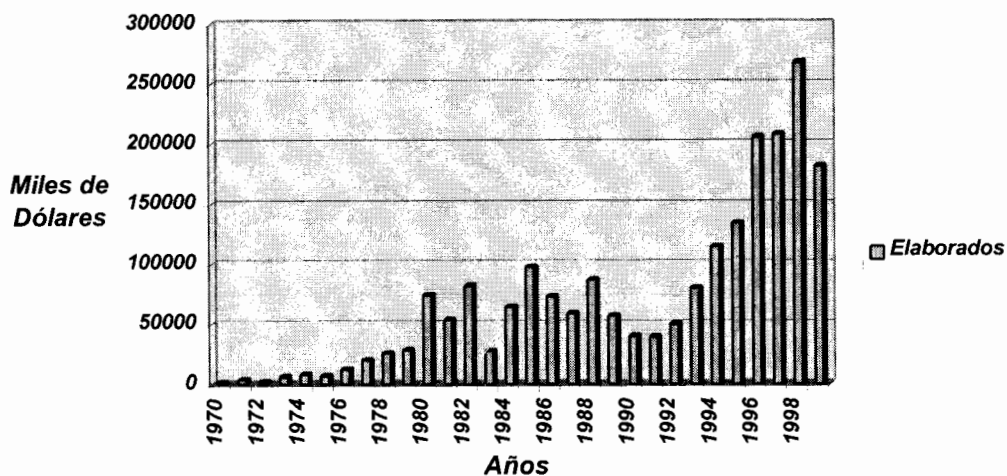


Gráfico XXX. Exportaciones de elaborados de productos del mar (US \$) con respecto al tiempo.

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La exportación de elaborados de productos del mar en dólares en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=70178$ miles de \$ y desviación $\sigma = 68585$ miles de \$.

N (70178 , 68585)

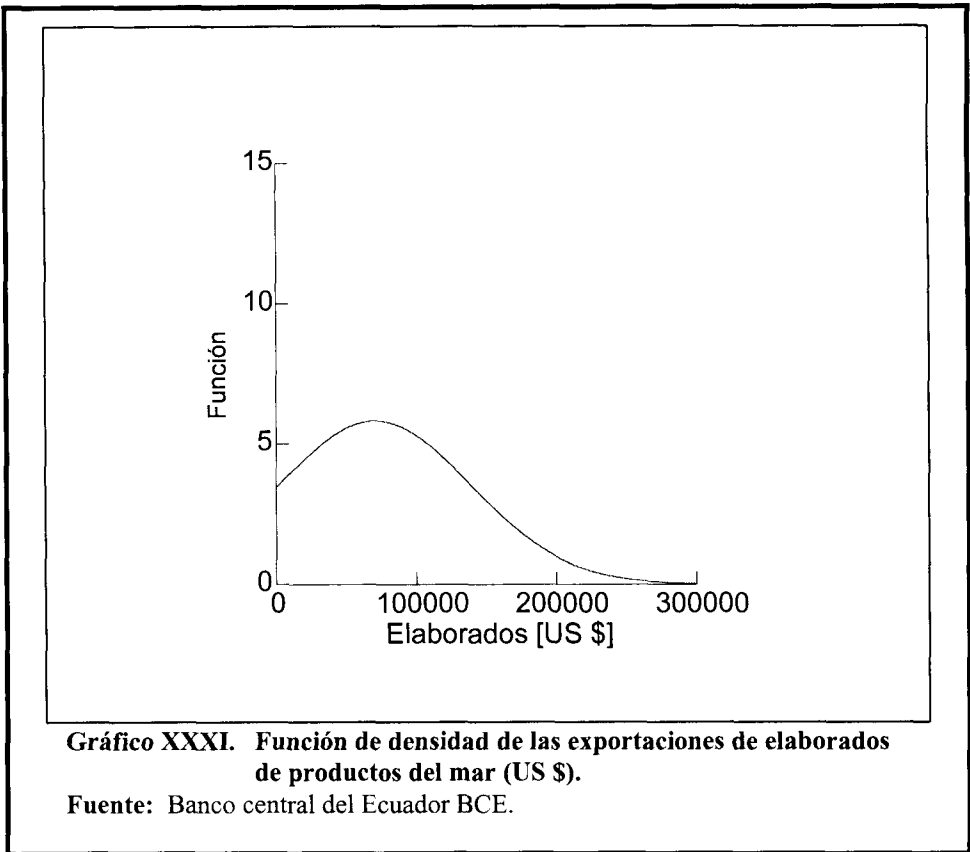
Vs

H₁: ¬H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.172	0.339

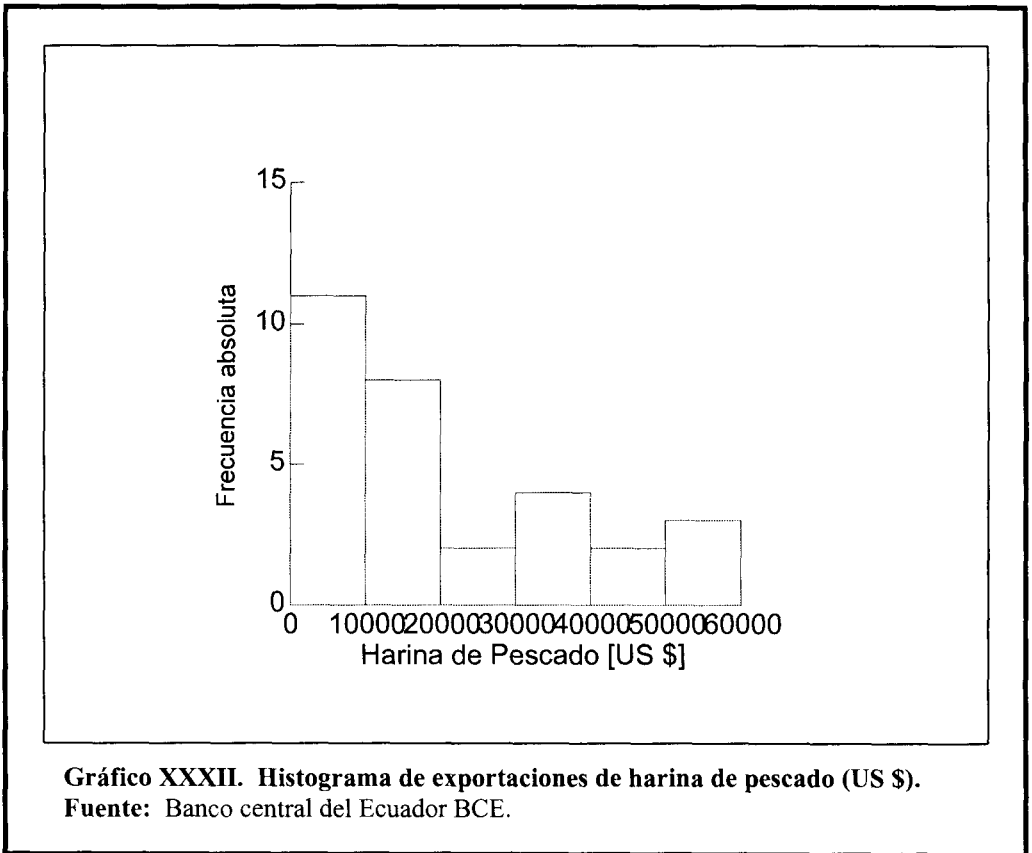
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la exportación de elaborados de productos del mar en dólares es una variable aleatoria normal con $\mu=70178$ miles de \$ y $\sigma = 68585$ miles de \$.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXXI la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.8.-Exportación de harina de pescado (US\$)

Esta variable representa el total en dólares FOB obtenidos por la exportación de harina de pescado en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en miles de dólares. A continuación en el gráfico XXXII se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XVIII.



Cuadro XVIII
Ecuador: Total en dólares FOB de la exportación de harina de pescado
1.970 – 1.999.

Número de casos	30
Mínimo	946.000
Máximo	59514.000
Mediana	11920.500
Media	20101.667
Desviación estándar	17946.121
Varianza	3.22063E+08
Sesgo	0.980
Kurtosis	-0.166

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del total en dólares en exportaciones de harina de pescado en el período de **(1.970 – 1.999)** es 20101.667 Miles de dólares con una desviación estándar de 17946.121 Miles de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (0.980), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (-0.166) es ligeramente platicúrtica, es decir un poco más achatada que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXXIII de la serie de tiempo que la cantidad en dólares de la exportación de harina de pescado tuvo una gran demanda en el período de (1.980 – 1.988) para luego decaer y volver a crecer en el año de 1.996 y de ahí hasta nuestros días se ha mantenido en descenso.

Ecuador: Exportaciones de Harina de Pescado (Serie de Tiempo)

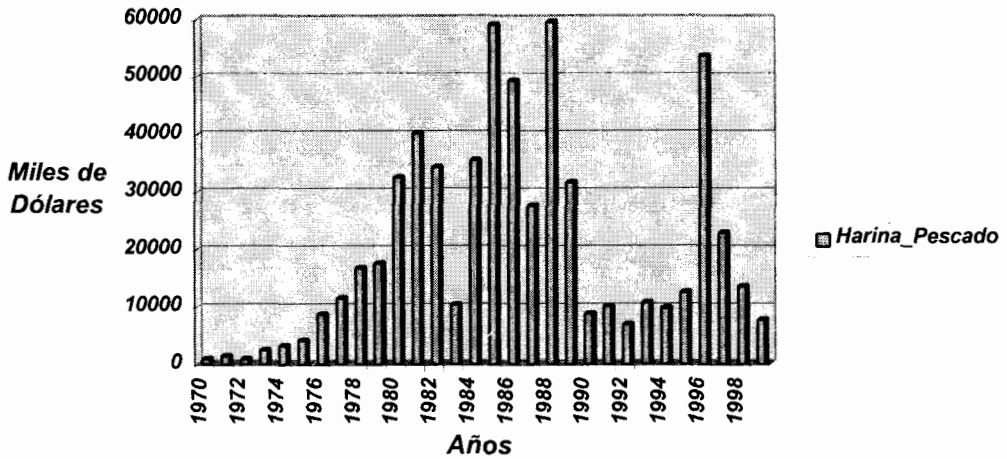


Gráfico XXXIII. Exportaciones de harina de pescado (US \$) con respecto al tiempo.
 Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La exportación de harina de pescado en dólares en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=20101$ miles de \$ y desviación $\sigma = 17946$ miles de \$.

N (20101 , 17946)

Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.212	0.135

Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la exportación de harina de pescado en dólares es una variable aleatoria normal con $\mu=20101$ miles de \$ y $\sigma = 17946$ miles de \$; aunque un tanto dudoso ya que 0.135 se encuentra muy próximo al mínimo nivel de significancia.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXXIV la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.

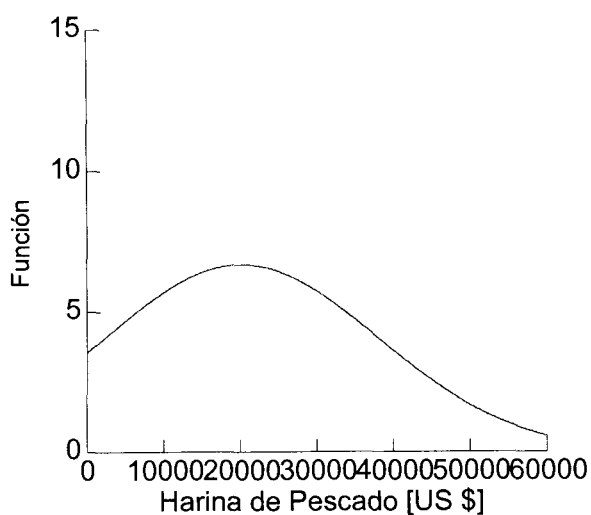
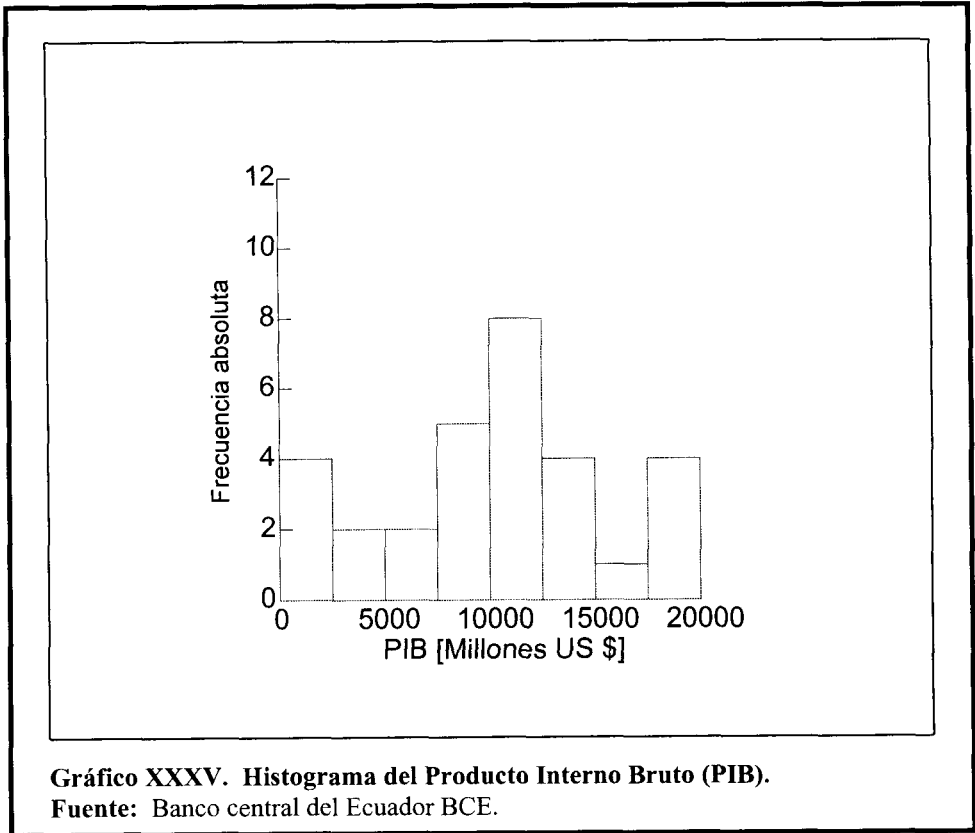


Gráfico XXXIV. Función de densidad de las exportaciones de harina de pescado (US \$).

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

3.3.9.- Producto Interno Bruto (PIB)

Esta variable representa el total en dólares de lo que generó el país en divisas en el período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en millones de dólares. A continuación en el gráfico XXXV se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XIX.



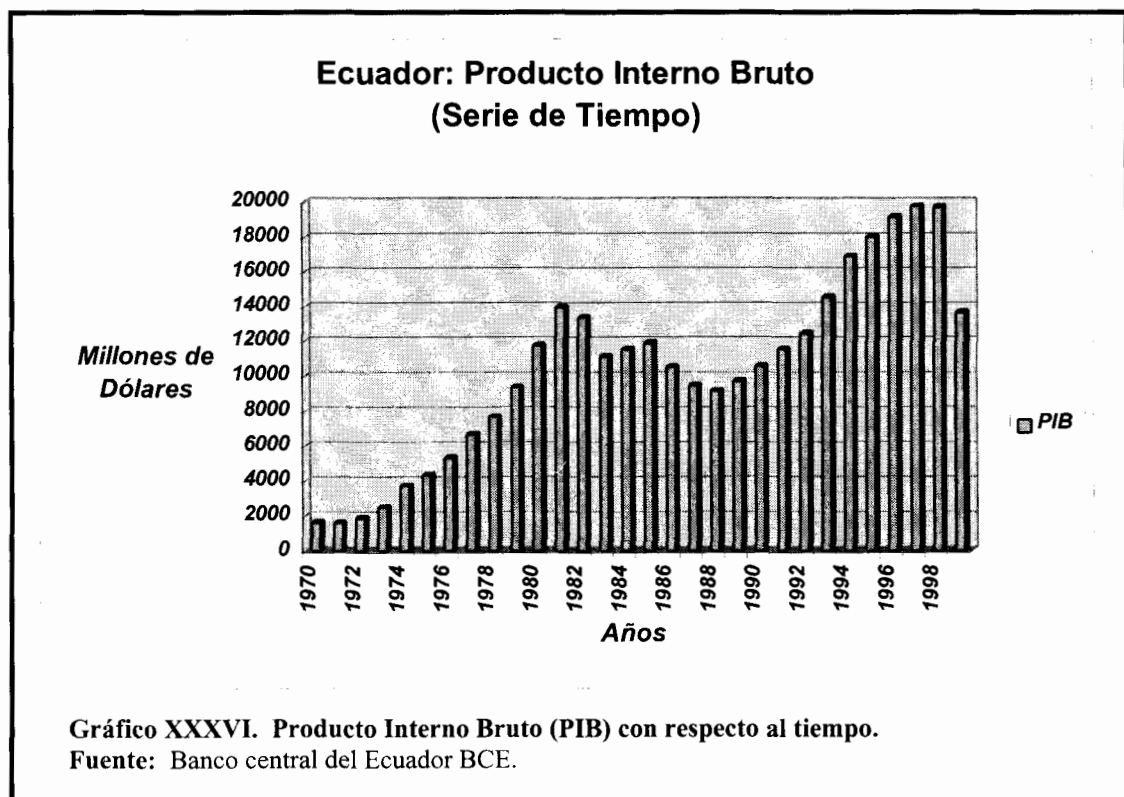
Cuadro XIX
Ecuador: Producto interno bruto (PIB) 1.970 – 1.999
(En millones de dólares)

Número de casos	30
Mínimo	1602.000
Máximo	19760.000
Mediana	10841.500
Media	10439.867
Desviación estándar	5362.522
Varianza	2.87566E+07
Sesgo	-0.024
Kurtosis	-0.656

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del total en dólares de lo producido por la economía de nuestro país en el período de **(1.970 – 1.999)** es 10439.867 Millones de dólares con una desviación estándar de 5362.522 Millones de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la izquierda con respecto a la media debido ya que el coeficiente de sesgo es negativo (-0.024), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (-0.656) es platicúrtica, es decir más achatada que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXXVI de la serie de tiempo que el PIB se ha mantenido en crecimiento con unos pequeños bajones, pero en este último año se ha producido una notable caída debido a la crisis económica que vive nuestro país y por ese motivo la falta de inversión extranjera.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: El producto interno bruto en millones de dólares en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=10439$ millones de \$ y desviación $\sigma = 5362$ millones de \$.

N (10439 , 5362)

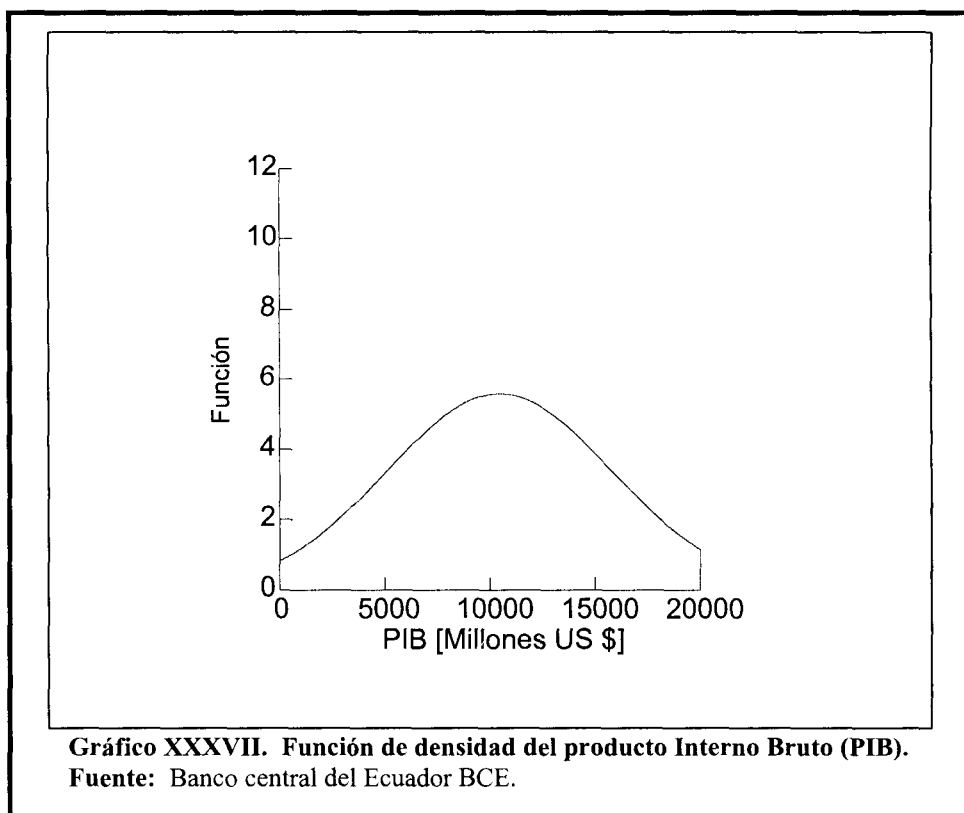
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.103	0.905

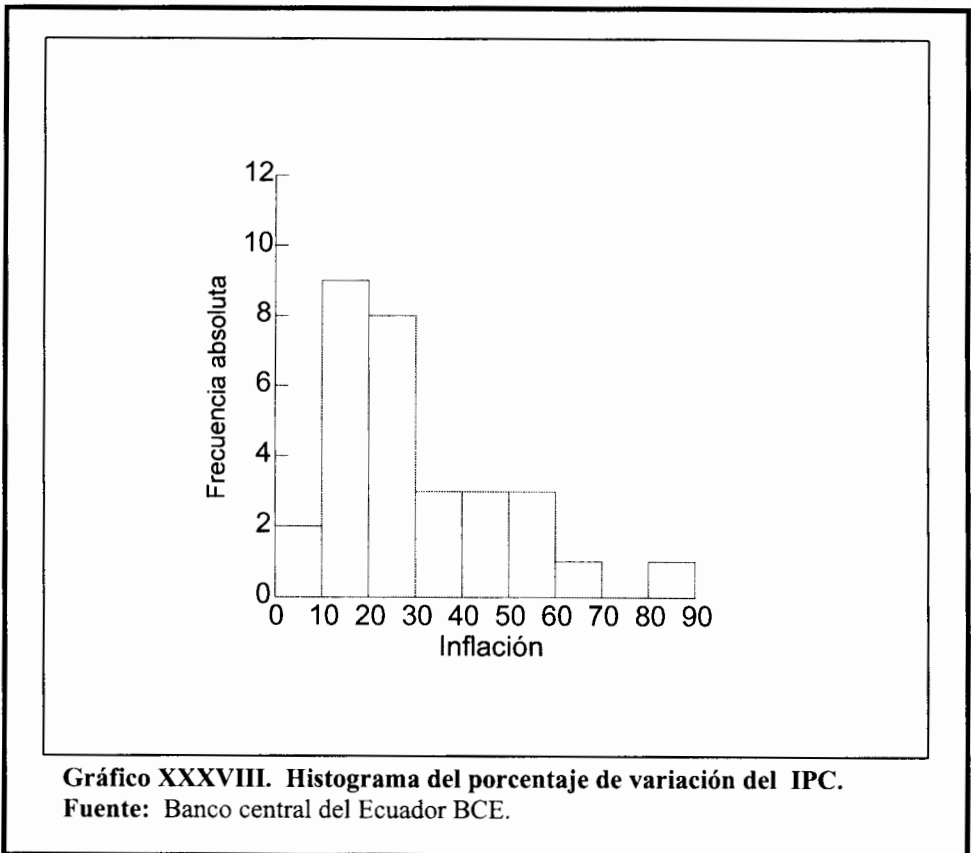
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que el producto interno bruto en millones de dólares es una variable aleatoria normal con $\mu=10439$ millones de \$ y $\sigma = 5362$ millones de \$.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XXXVII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.10.- Inflación

Esta variable representa la variación anual del incremento del índice de precios al consumidor (IPC), y su unidad de medida se encuentra en porcentaje (%). A continuación en el gráfico XXXVIII se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XX.



Cuadro XX
Ecuador: Variable inflación (%) 1.970 – 1.999

Número de casos	30
Mínimo	5.700
Máximo	85.700
Mediana	24.750
Media	28.833
Desviación estándar	19.229
Varianza	369.754
Sesgo	1.109
Kurtosis	1.061

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio del porcentaje de inflación en nuestro país en el período de (1.970 – 1.999) es 28.833 % con una desviación estándar de 19.229 %. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.109), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (1.061) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XXXIX de la serie de tiempo que el más alto índice de inflación se produjo en el año de 1.988, aunque actualmente vamos en crecimiento y podemos sobrepasar ese máximo e incluso llegar a una hiperinflación.

**Ecuador: Variación del IPC
(Serie de Tiempo)**

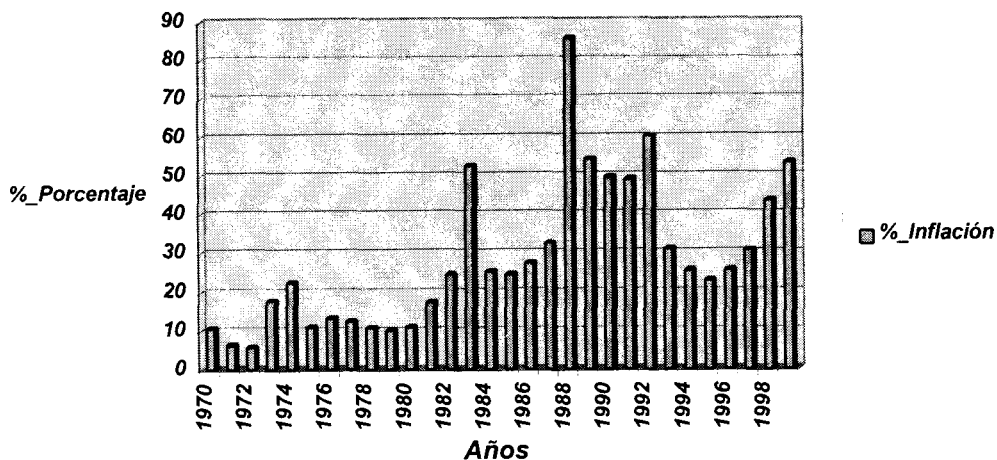


Gráfico XXXIX. Porcentaje de variación del IPC con respecto al tiempo.
Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La inflación del Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu = 28.83 \%$ y desviación $\sigma = 19.23 \%$.

N (28.83 , 19.23)

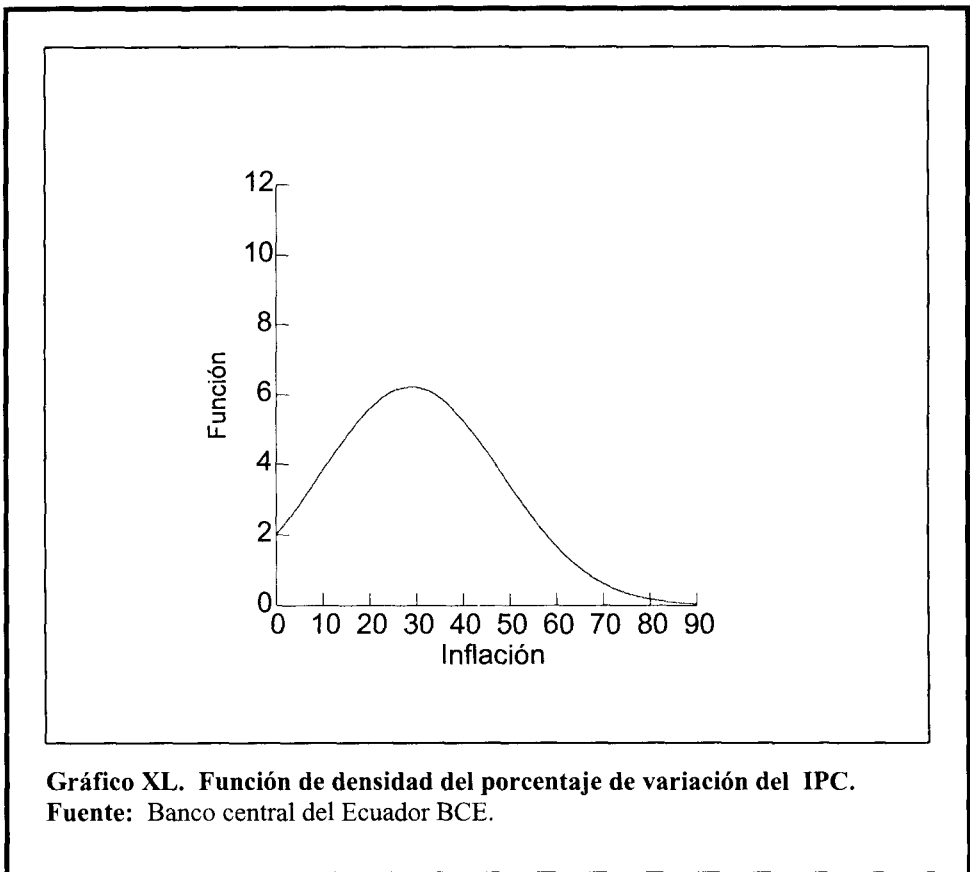
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.169	0.360

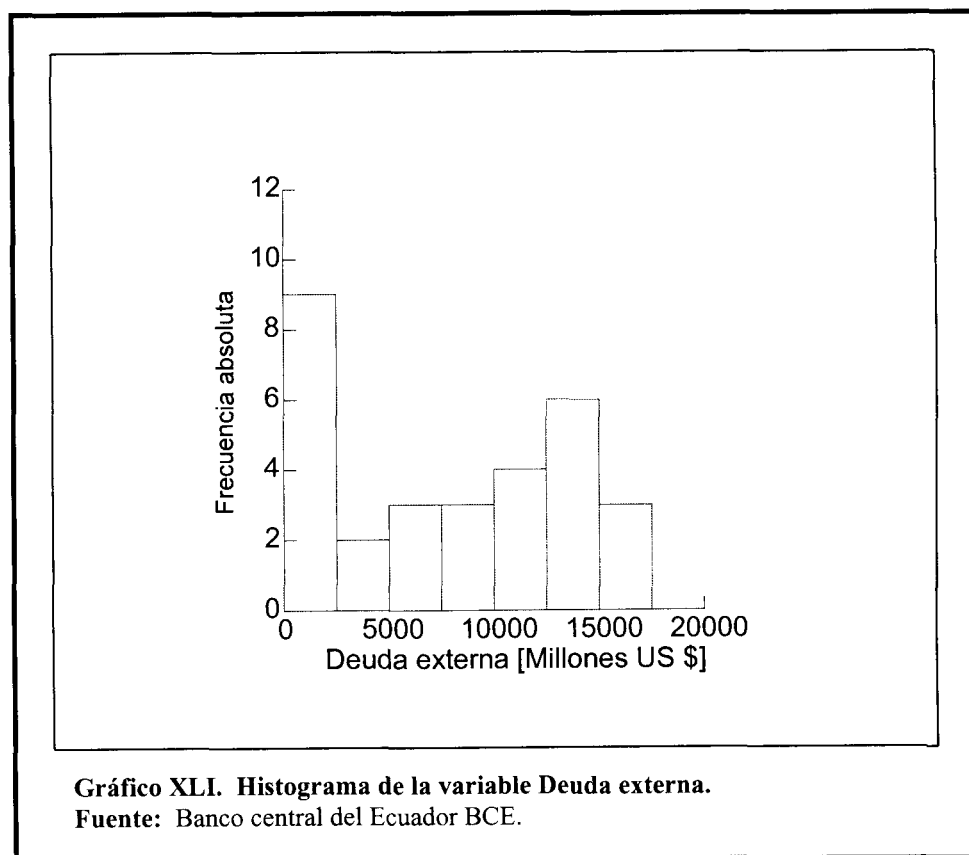
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la inflación es una variable aleatoria normal con $\mu=28.83 \%$ y $\sigma = 19.23 \%$.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XL la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.11.- Deuda Externa

Esta variable representa el total en dólares de la deuda que mantiene nuestro país con el exterior en lo que respecta al período de 1.970 – 1.999, y su unidad de medida se encuentra en millones de dólares. A continuación en el gráfico XLI se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XXI.



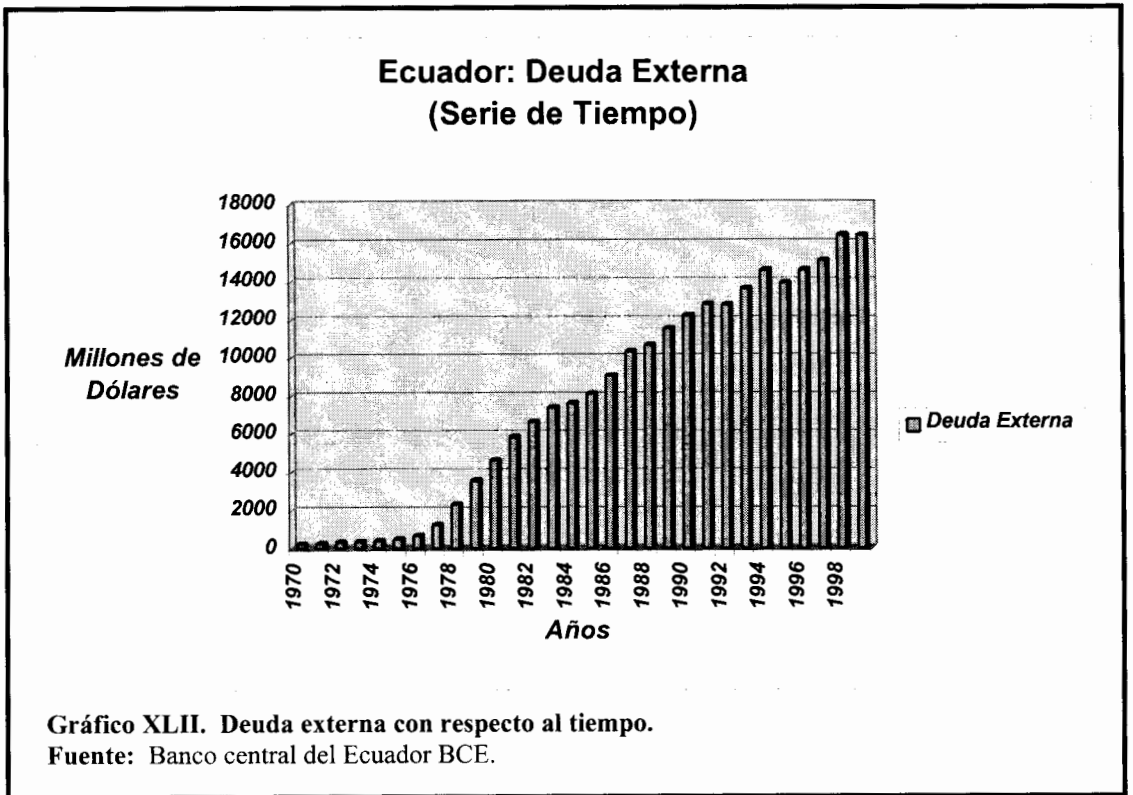
Cuadro XXI
Ecuador: Variable deuda externa 1.970 – 1.999
(Millones de dólares)

Número de casos	30
Mínimo	241.500
Máximo	16400.300
Mediana	7853.350
Media	7806.717
Desviación estándar	5734.487
Varianza	3.28843E+07
Sesgo	-0.054
Kurtosis	-1.508

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio que nuestro país debe al exterior dentro del período de **(1.970 – 1.999)** es 7806.717 Millones de dólares con una desviación estándar de 5734.487 Millones de dólares. En esta distribución, los datos se encuentran ligeramente sesgados hacia la izquierda con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es negativo (-0.054), además como el coeficiente es aproximadamente cero se podría considerar una distribución simétrica, en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (-1.508) es platicúrtica, es decir más achatada que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XLII de la serie de tiempo que nuestra deuda externa en vez de ir disminuyendo ha ido aumentando año tras año, es por este motivo que la situación económica de nuestro país no se mejora.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La deuda externa del Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu = 7806$ millones de \$ y desviación $\sigma = 5734$ millones de \$.

N (7806 , 5734)

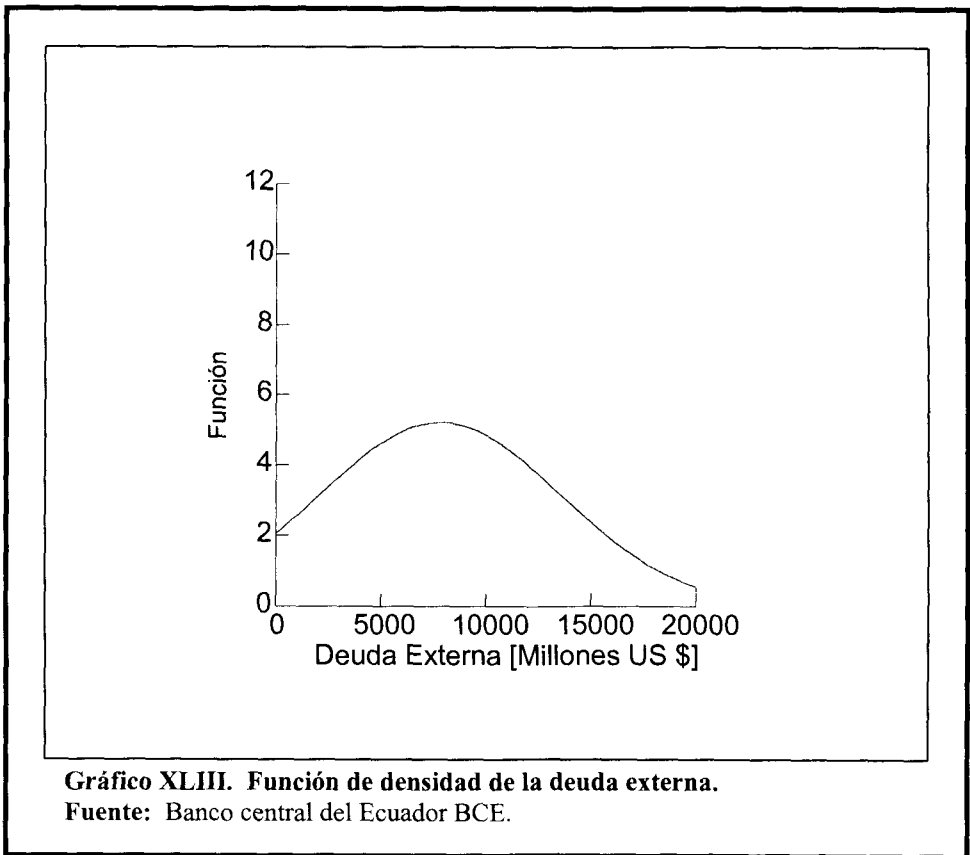
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.140	0.601

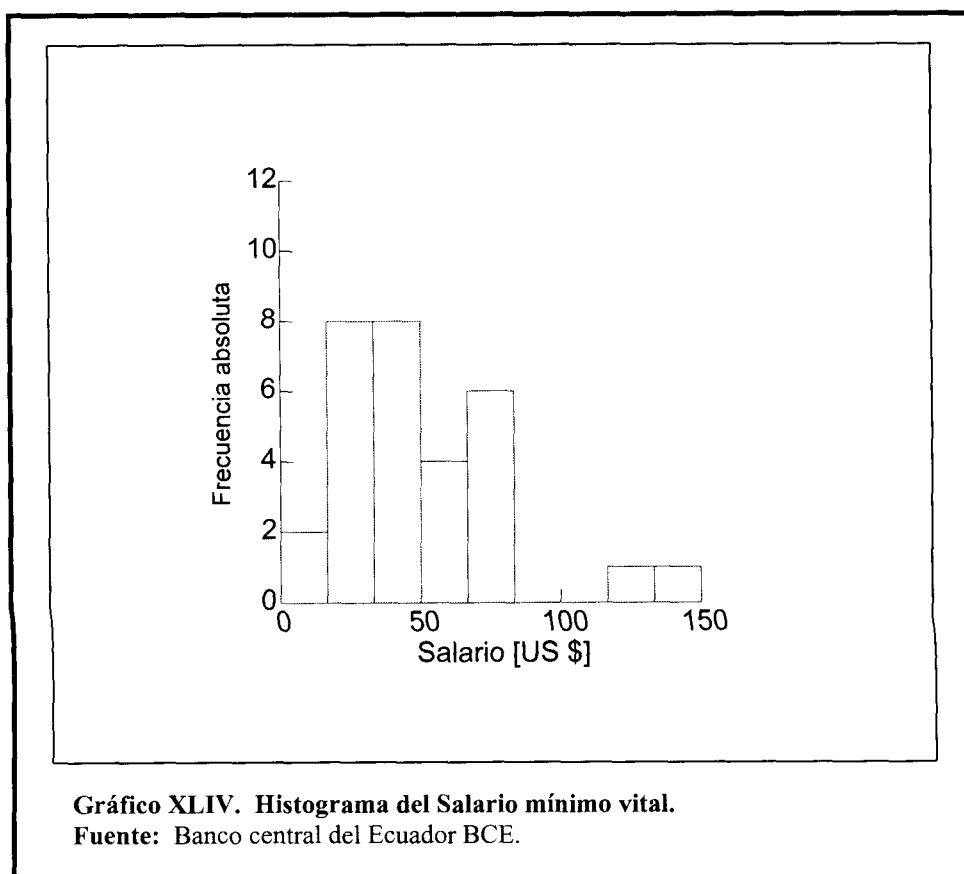
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que la deuda externa es una variable aleatoria normal con $\mu=7806$ millones de \$ y $\sigma = 5734$ millones de \$.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XLIII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.12.- Salario

Esta variable representa el total en dólares que ha percibido un trabajador como salario mínimo vital cada mes dentro del período (1.970 – 1.999), y su unidad de medida se encuentra en dólares. A continuación en el gráfico XLIV se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XXII.



Cuadro XXII
Ecuador: Variable Salario mínimo vital 1.970 – 1.999

Número de casos	30
Mínimo	6.000
Máximo	144.000
Mediana	41.000
Media	50.533
Desviación estándar	29.599
Varianza	876.120
Sesgo	1.604
Kurtosis	3.353

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio que el trabajador ecuatoriano ha percibido al mes de su salario mínimo vital dentro del período de **(1.970 – 1.999)** es 50.533 dólares con una desviación estándar de 29.599 dólares. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (1.604), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (3.353) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XLV de la serie de tiempo que el mejor salario percibido por el trabajador ecuatoriano se dio en el año en el año de 1.980, de ahí se ha producido un decremento debido a la devaluación de nuestra moneda con respecto al dólar.

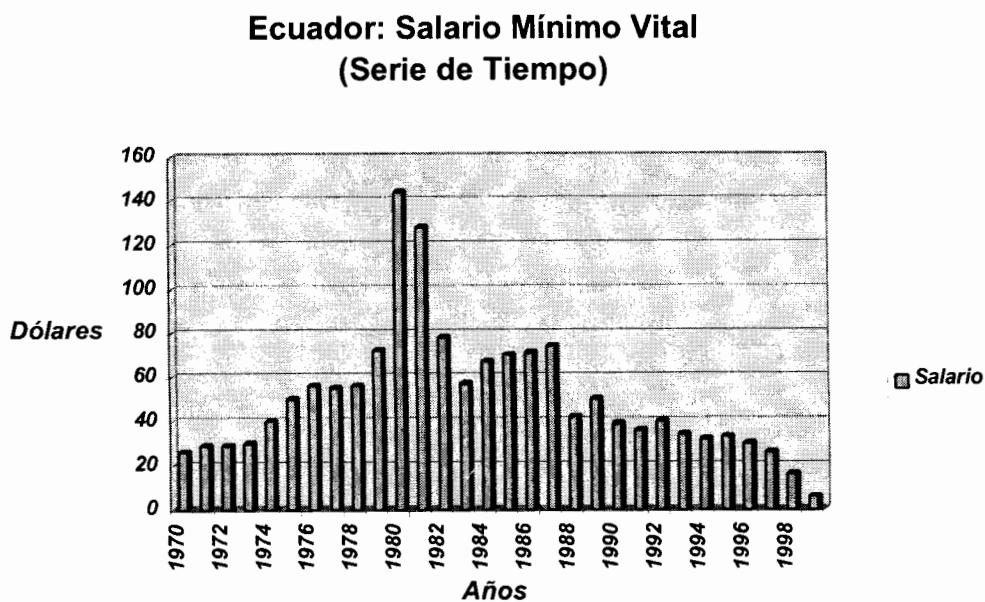


Gráfico XLV. Salario mínimo vital con respecto al tiempo.

Fuente: Banco central del Ecuador BCE.

A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: El salario mínimo vital del Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu = 50.53$ dólares y desviación $\sigma = 29.60$ dólares.

N (50.53 , 29.60)

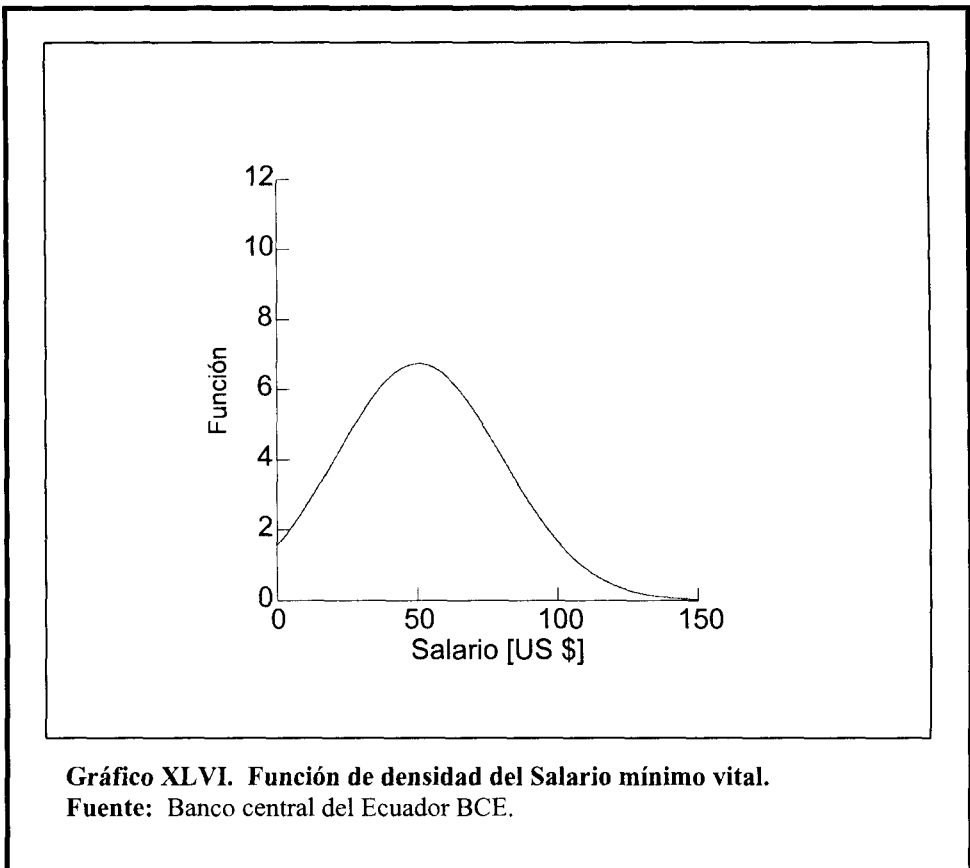
Vs

H₁: -H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.147	0.537

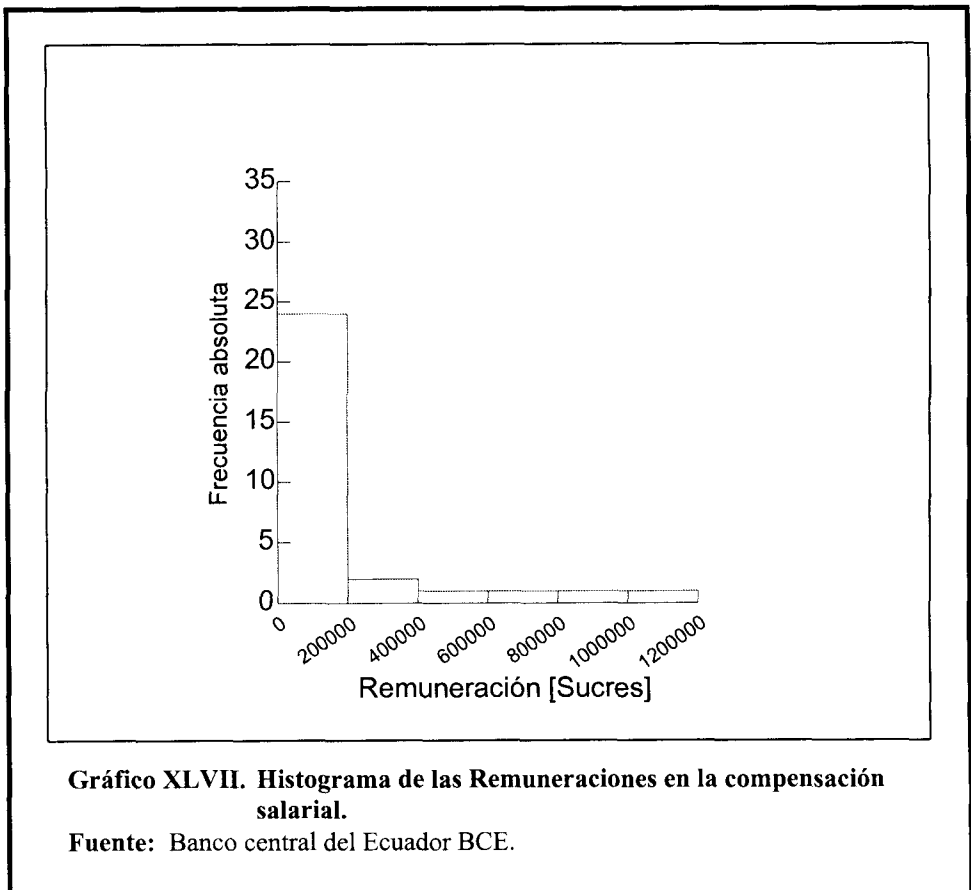
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que el salario mínimo vital es una variable aleatoria normal con $\mu = 50.53$ dólares y $\sigma = 29.60$ dólares.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XLVI la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.13.- Remuneración

Esta variable representa el total en sucres que ha percibido un trabajador como compensaciones salariales cada mes dentro del período (1.970 – 1.999), y su unidad de medida se encuentra en dólares. A continuación en el gráfico XLVII se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XXIII.



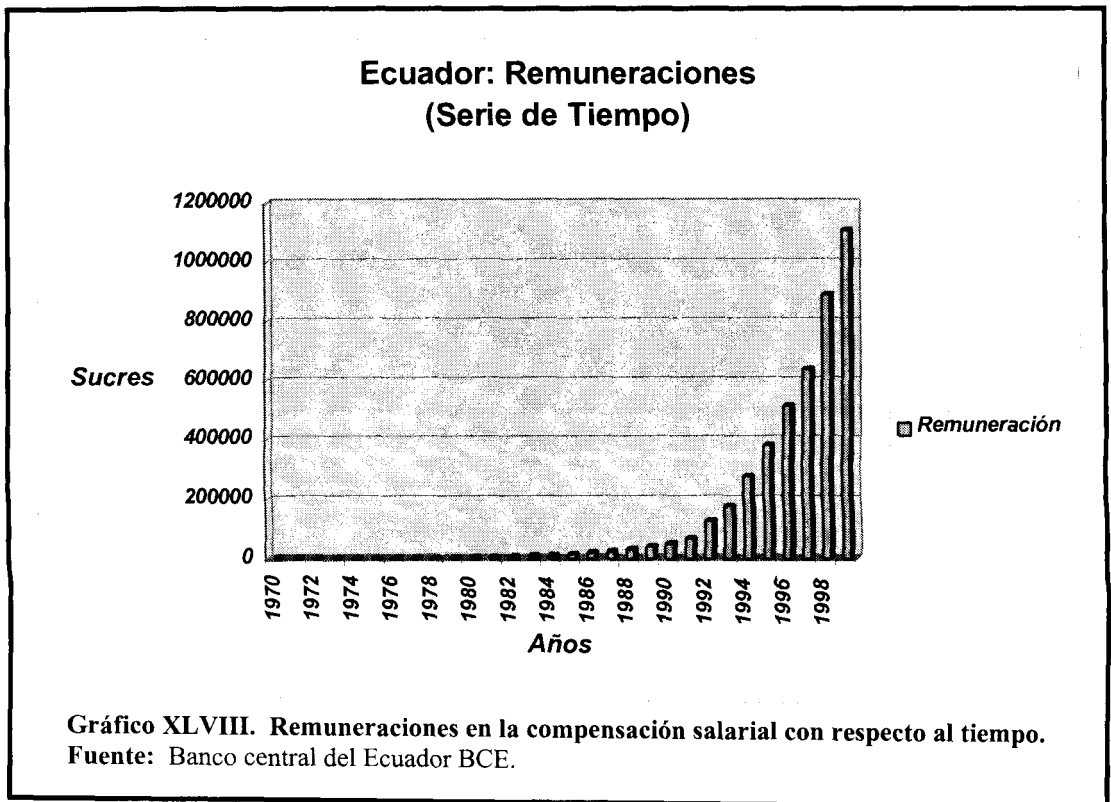
Cuadro XXIII
Ecuador: Variable Remuneración 1.970 – 1.999
(en sucres)

Número de casos	30
Mínimo	795.000
Máximo	1109166.000
Mediana	13502.500
Media	147486.033
Desviación estándar	282871.514
Varianza	8.00163E+10
Sesgo	2.327
Kurtosis	4.919

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio que el trabajador ecuatoriano percibe al mes de compensación salarial dentro del período de **(1.970 – 1.999)** es 147486.033 sucres con una desviación estándar de 282871.514 sucres. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (2.327), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (4.919) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico XLVIII de la serie de tiempo que las compensaciones salariales se han incrementado a lo largo del tiempo, pero eso es relativo ya que los datos se encuentran en sucres, ya que si estuvieran en dólares sería diferente.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: Las remuneraciones en la compensación salarial en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu=147486$ sucres y desviación $\sigma = 282871$ sucres.

N (147486 , 282871)

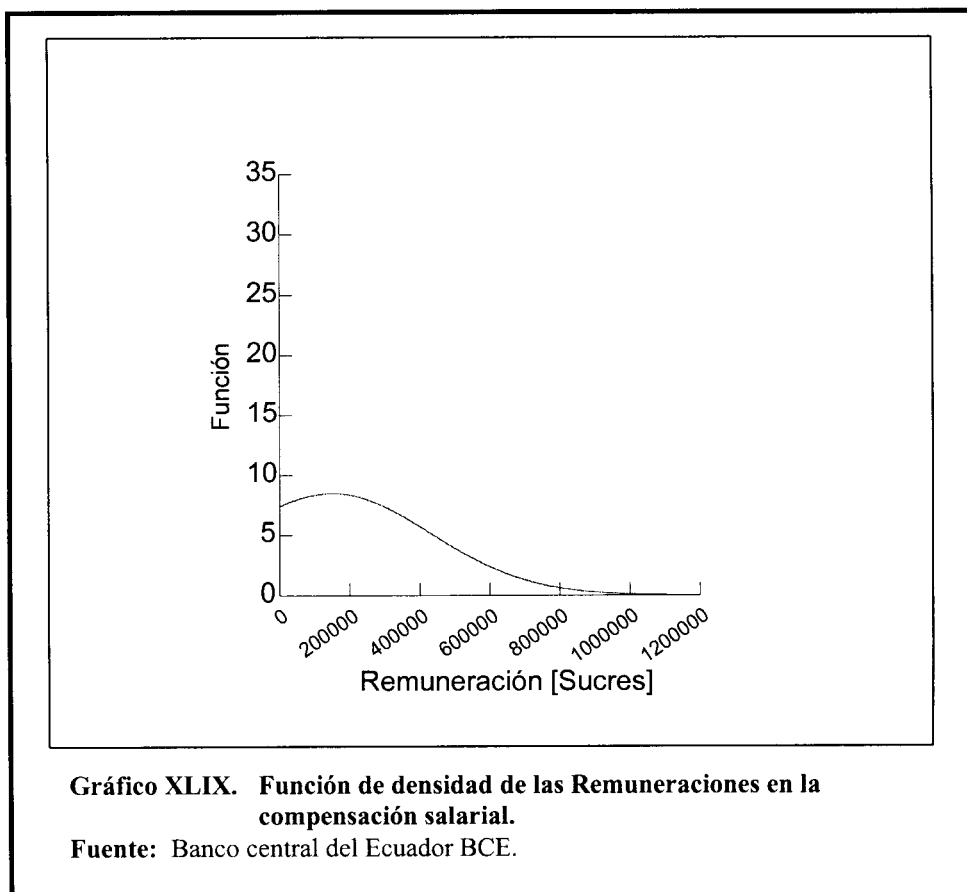
Vs

H₁: \neg H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.342	0.002

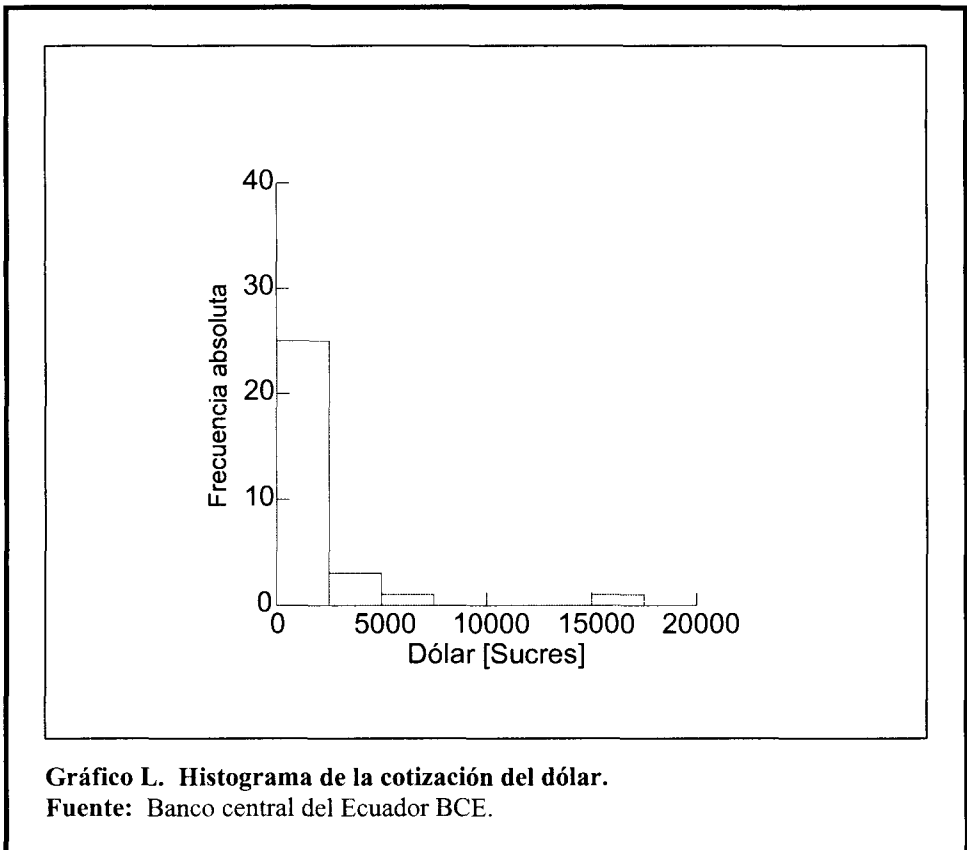
Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que las remuneraciones en la compensación salarial es una variable aleatoria normal con $\mu = 147486$ sucres y $\sigma = 282871$ sucres.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico XLIX la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.3.14.- Cotización del Dólar

Esta variable representa el total en sucres de la cotización del dólar al cierre de cada año dentro del período (1.970 – 1.999), y su unidad de medida se encuentra en sucres. A continuación en el gráfico L se presenta el histograma de frecuencias absolutas, cuyas estadísticas descriptivas se indican posteriormente en el cuadro XXIV.



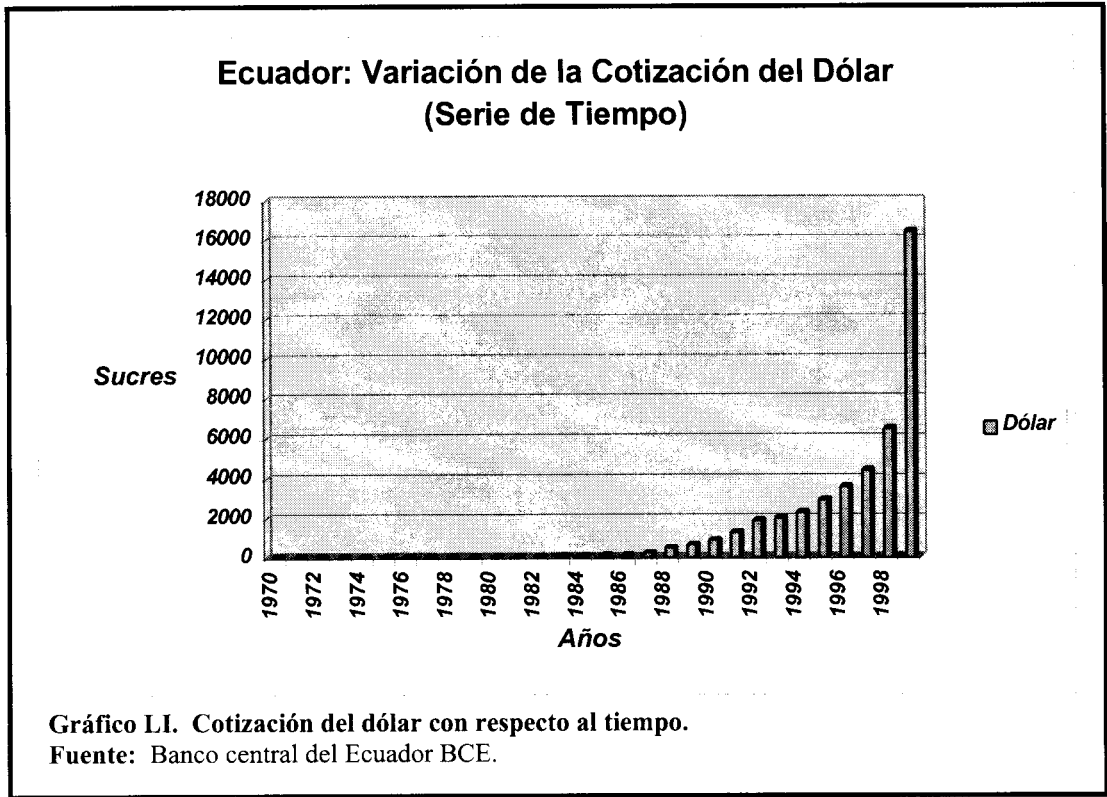
Cuadro XXIV
Ecuador: Cotización del dólar 1.970 – 1.999
(en sucres)

Número de casos	30
Mínimo	24.800
Máximo	16419.000
Mediana	122.250
Media	1481.187
Desviación estándar	3230.222
Varianza	1.04343E+07
Sesgo	3.773
Kurtosis	16.372

Fuente: Banco Central del Ecuador (B.C.E.)

Con estos resultados nos damos cuenta que el valor promedio en la cotización del dólar dentro del período de **(1.970 – 1.999)** es 1481.187 sucres con una desviación estándar de 3230.222 sucres. En esta distribución, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es positivo (3.773), en lo que respecta al coeficiente de Kurtosis (16.372) es leptocúrtica, es decir más picuda que una distribución normal estándar.

Podemos notar en el gráfico LI de la serie de tiempo que la cotización del dólar se mantenía estable y por debajo de los 2000 sucres hasta el año de 1.993 pero de ahí en adelante la cotización del dólar se disparó con una tasa de crecimiento totalmente elevada.



A continuación se probará la siguiente hipótesis por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov:

H₀: La cotización del dólar en el Ecuador es una variable aleatoria normal con media $\mu = 1481$ sucres y desviación $\sigma = 3230$ sucres.

N (1481 , 3230)

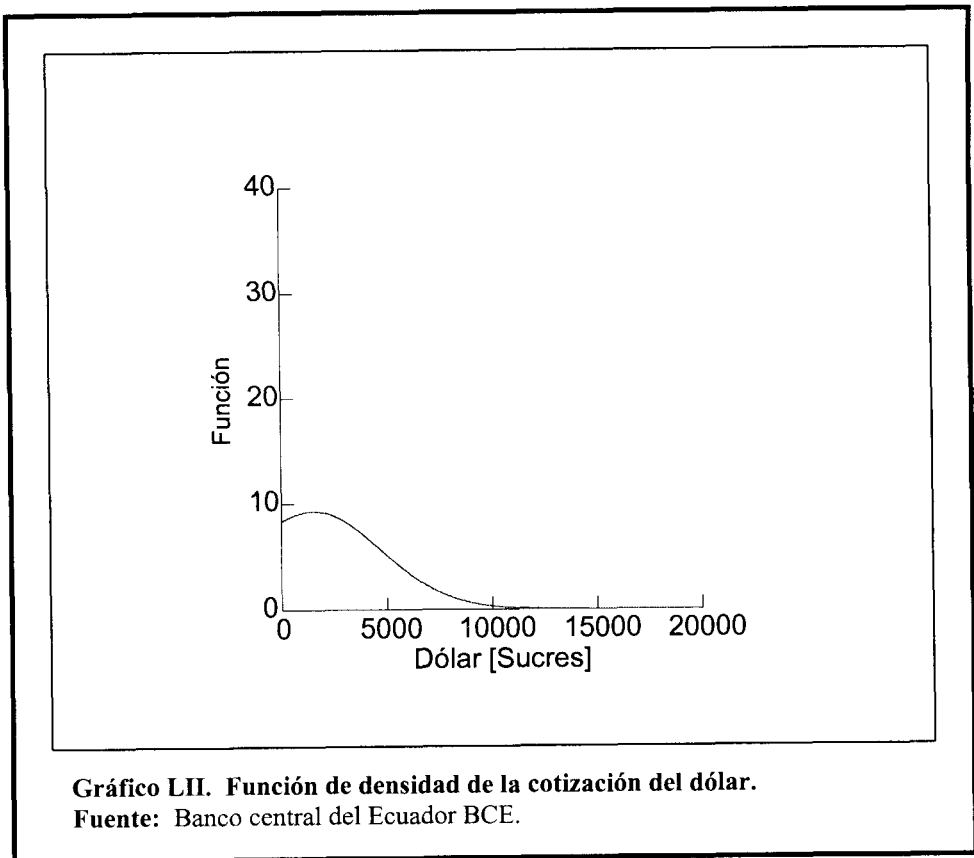
Vs

H₁: ¬H₀

Núm. de casos	Max. Diferencia	Valor P
30	0.326	0.003

Visto el valor p podemos afirmar que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que la cotización del dólar es una variable aleatoria normal con $\mu=1481$ sucres y $\sigma = 3230$ sucres.

Para poder apreciar de mejor manera la distribución de los datos se presenta en el gráfico LII la función de densidad de probabilidad de la variable en mención.



3.4.- Análisis Multivariado

Después del tratamiento individual efectuado para cada una de las variables en la sección anterior, es necesario seguir con un estudio más elaborado usando técnicas multivariadas que permitan analizar la interacción existente entre las mismas y su correspondiente influencia en las unidades respectivas. Con este fin, se presenta en esta sección tres herramientas multivariadas, cuyo uso es importante:

- 1.-** Correlación lineal
- 2.-** Componentes principales
- 3.-** Análisis de factores

La primera permitirá dilucidar si las variables de análisis están o no relacionadas linealmente entre ellas; con la segunda y tercera se concluirá si las diferentes variables de estudio que identifican a la unidad de investigación pueden ser expresadas a través de factores que agrupan características y reducen considerablemente el número de las variables observadas.

3.4.1.-Técnicas multivariantes

Las técnicas multivariantes se definen como un conjunto de métodos estadísticos que analizan de forma simultánea dos o

más variables aleatorias; se clasifican en **métodos de interdependencia**, que son únicamente descriptivos y **métodos de dependencia**, que tratan de explicar una o varias variables en función de las demás.

Para poder aplicar estas técnicas es necesario representar la información disponible por medio de una tabla de datos rectangular que comprende n filas, que corresponden al número de individuos u observaciones disponibles, y p columnas, correspondientes al número de variables o características medidas. El valor de la intersección de una fila y una columna, X_{ij} es el resultado de la valoración que concede ese individuo i a la variable j .

		Variables		
		1.....j.....p		
Individuos	1			
			
	i		X_{ij}	
			
	n			

La tabla adjunta recoge el volumen de exportación en toneladas métricas (TM) para el atún, pescado y elaborados del mar en los últimos 5 años (1.995 – 1.999).

Tabla XIV
Ejemplo de una Matriz de datos

Años	Variables		
	Atún TM	Pescado TM	Elab TM
1.995	27530	12702	90918
1.996	20897	18384	186228
1.997	22344	21303	130624
1.998	17532	13320	122475
1.999	10127	15631	108467

El elemento $X_{42} = 13.320$, indica que en el cuarto año (1.998) se exportaron 13.320 TM de pescado fresco (que es la segunda variable).

3.4.1.1.- Correlación lineal

◆ Matriz de Correlación

La matriz de correlación permite establecer si existe o no dependencia lineal entre las variables estudiadas, para ello primero se debe establecer la matriz de datos de n unidades observadas y p características investigadas, luego se obtiene la matriz de varianzas y covarianzas Σ , siendo

$$\Sigma = (\sigma_{ij}) \in M_{p \times p} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, p \end{array}$$

estimada por $\mathbf{S} = \hat{\Sigma}$, siendo

$$\mathbf{S} = \hat{\Sigma} = (S_{ij}) \in M_{p \times p} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, p \end{array}$$

La matriz de correlación estimada, denotada por $\mathbf{R} = \hat{\rho}$, será de p filas por p columnas y sus elementos están dados por:

$$R_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sqrt{S_{ii} \cdot S_{jj}}}$$

Siendo

$$\mathbf{R} = \hat{\rho} = (R_{ij}) \in M_{p \times p} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, p \end{array}$$

Obteniendo una matriz cuya diagonal principal está conformada por unos, y que al igual que la matriz de varianza y covarianza es simétrica debido a que:

$$R_{ij} = R_{ji} \text{ para } i \neq j$$

Tabla XV
Matriz de correlación

	Caract 1	Caract 2	Caract p	
R=	1	1	R_{12}	R_{1p}
	2	R_{21}	1	R_{2p}

	p	R_{p1}	R_{p2}	1

3.4.1.2.- Componentes principales

El análisis de componentes principales es un método multivariado de interdependencia, que estudia p variables observadas, a través de las cuales se generarán k variables latentes, $k < p$, que contengan aproximadamente tanta información como las p variables originales, donde los objetivos generales de este análisis son la reducción de los datos y la interpretación.

Sea $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_p)$ un vector aleatorio p -variado con media μ y matriz de varianza y covarianza Σ , supongamos además que los valores propios de Σ son $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$; definamos p

variables no observadas, llamémoslas Y_1, Y_2, \dots, Y_p , como una combinación lineal de X_1, X_2, \dots, X_p , dado por:

$$Y_i = \beta_{1i}X_1 + \beta_{2i}X_2 + \dots + \beta_{pi}X_p = [\beta_{1i} \ \beta_{2i} \ \dots \ \beta_{pi}] \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \mathbf{b}_i^T \mathbf{X}$$

$$Y_1 = \beta_{11}X_1 + \beta_{21}X_2 + \dots + \beta_{p1}X_p$$

$$Y_2 = \beta_{12}X_1 + \beta_{22}X_2 + \dots + \beta_{p2}X_p$$

$$Y_p = \beta_{1p}X_1 + \beta_{2p}X_2 + \dots + \beta_{pp}X_p$$

Siendo $\mathbf{b}_i^T = [\beta_{1i} \ \beta_{2i} \ \dots \ \beta_{pi}]$ para $i = 1, 2, \dots, p$; el vector propio de la matriz de varianza y covarianza Σ de cada una de la p variables observadas.

En síntesis,

$$Y_i = \beta_{1i}X_1 + \beta_{2i}X_2 + \dots + \beta_{pi}X_p = \mathbf{b}_i^T \mathbf{X} \quad \mathbf{b}_i, \mathbf{X} \in \mathbb{R}^p$$

$$E[Y_i] = E[\mathbf{b}_i^T \mathbf{X}] = \mathbf{b}_i^T E[\mathbf{X}] = \mathbf{b}_i^T \boldsymbol{\mu} \quad i = 1, 2, \dots, p, \text{ además}$$

$$\text{var} Y_i = \mathbf{b}_i^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{b}_i, \text{ y}$$

$$\text{cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{b}_i^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{b}_j \quad i \neq j$$

Las componentes principales de \mathbf{X} son aquellas combinaciones lineales Y_1, Y_2, \dots, Y_p que son no correlacionadas entre sí y cuyas varianzas son tan grandes como sea posible.

Primera componente principal = combinación lineal $\mathbf{b}_1^T \mathbf{X}$ que

maximiza

$$\text{var}(\mathbf{b}_1^T \mathbf{X}) \text{ sujeto a } \mathbf{b}_1^T \mathbf{b}_1 = 1$$

$$\text{Var}(Y_1) > \text{Var}(Y_2)$$

Segunda componente principal = combinación lineal $\mathbf{b}_2^T \mathbf{X}$ que

maximiza

$$\text{var}(\mathbf{b}_2^T \mathbf{X}) \text{ sujeto a } \mathbf{b}_2^T \mathbf{b}_2 = 1 \text{ y}$$

$$\text{cov}(\mathbf{b}_1^T \mathbf{X}, \mathbf{b}_2^T \mathbf{X}) = 0$$

$$\text{Var}(Y_2) > \text{Var}(Y_3)$$

i -ésima componente principal = combinación lineal $\mathbf{b}_i^T \mathbf{X}$ que

maximiza

$$\text{var}(\mathbf{b}_i^T \mathbf{X}) \text{ sujeto a } \|\mathbf{b}_i\| = 1 \text{ y}$$

$$\text{cov}(\mathbf{b}_i^T \mathbf{X}, \mathbf{b}_k^T \mathbf{X}) = 0 \text{ para } i < k$$

$$\text{Var}(Y_i) > \text{Var}(Y_k)$$

Se puede demostrar que, si Σ es la matriz de varianzas y covarianza asociada al vector p -variado $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_p)$ y si $(\lambda_1, \mathbf{b}_1), (\lambda_2, \mathbf{b}_2), \dots, (\lambda_p, \mathbf{b}_p)$ los valores y vectores propios correspondientes a la matriz Σ donde, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, entonces la i -ésima componente principal es:

$$Y_i = \mathbf{b}_i^T \mathbf{X} = \beta_{1i} X_1 + \beta_{2i} X_2 + \dots + \beta_{pi} X_p \quad i = 1, 2, \dots, p$$

sujeto a las siguientes condiciones:

$$\text{var}(Y_i) = \mathbf{b}_i^T \Sigma \mathbf{b}_i = \lambda_i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$\text{cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{b}_i^T \Sigma \mathbf{b}_j = 0 \quad i \neq j$$

Se desea obtener la mayor proporción del total de varianza de la población explicada por las componentes principales donde el valor individual de su aporte está dado por:

$$\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad \text{para } k = 1, 2, \dots, p$$

El número de componentes principales escogidas dependerá del porcentaje de varianza que se desee explicar, lo cual está en función del tipo de estudio que se esté realizando.

Luego de determinar las componentes principales es necesario un análisis de factores cuyo propósito esencial es describir si es posible la relación de covarianza entre muchas variables en términos de unas pocas, pero no observables llamados factores.

El propósito del análisis de factores usando el método de componentes principales es el de determinar una matriz de correlaciones entre los componentes principales y las variables de estudio, esta se denomina **matriz de carga**, en la cual podremos formar factores o grupos de variables que estén

altamente correlacionadas y así identificar las más representativas de cada componente principal. Debemos recordar que la estandarización nos libra del problema de que exista una variable con una alta varianza que pueda influir en la determinación de la matriz de correlaciones entre las componentes principales y variables de estudio; para aquello se usa la matriz de correlación en vez de la de covarianza.

3.4.2.- Matriz de correlación aplicada a las variables de estudio

En la siguiente tabla se presenta la matriz de correlación entre las variables de estudio indicadas claramente en el análisis univariado cuyos datos se encuentran en la “matriz de datos” ubicada en **ANEXOS III**, con el propósito de determinar que variables están relacionadas la una con la otra, es decir cuán dependientes son entre sí.

Tabla XVI
Matriz de correlación de las Variables de estudio

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
X1	1.000													
X2	0.320	1.000												
X3	0.764	0.371	1.000											
X4	0.568	0.165	0.329	1.000										
X5	0.643	0.530	0.649	0.400	1.000									
X6	0.757	0.167	0.877	0.192	0.535	1.000								
X7	0.600	0.195	0.594	0.623	0.827	0.510	1.000							
X8	0.447	0.158	0.133	0.813	0.131	-0.058	0.343	1.000						
X9	0.757	0.127	0.632	0.565	0.716	0.637	0.855	0.393	1.000					
X10	0.464	0.282	0.424	0.343	0.295	0.501	0.326	0.248	0.360	1.000				
X11	0.815	0.295	0.778	0.559	0.731	0.813	0.792	0.282	0.867	0.659	1.000			
X12	-0.167	-0.124	-0.312	0.025	-0.425	-0.406	-0.255	0.458	0.006	-0.264	-0.279	1.000		
X13	0.377	0.116	0.534	0.312	0.750	0.490	0.867	-0.053	0.634	0.290	0.678	-0.500	1.000	
X14	0.265	0.041	0.448	0.229	0.536	0.431	0.683	-0.113	0.465	0.343	0.596	-0.468	0.928	1.000

Podemos apreciar en la matriz anterior los valores resaltados, aquellos representan una alta correlación entre ese par de variables. Por ejemplo tenemos que la variable **“remuneración”** se encuentra altamente correlacionada con la variable **“cotización del dólar”** debido a que el coeficiente de correlación entre ambas es de **0.928**. Para efectos del trabajo se han escogido como altas correlaciones cuyos valores absolutos sean mayores a **0.60**.

3.4.3.- Análisis de componentes principales aplicada a las variables de estudio

El primer paso en el análisis de componentes principales es el de determinar los valores propios y la proporción de variación explicada por cada componente; en este caso tenemos dos casos, utilizando los datos originales (matriz de covarianza) o empleando los datos estandarizados (matriz de correlación), para de esta manera elegir el método más conveniente y poder determinar el número de componentes con el que trabajaremos. Lo cual será presentado en las siguientes tablas:

Tabla XVII
Porcentaje de explicación en las componentes principales
(Matriz de covarianzas)

1	8.77E+10	81.6070	81.6070
2	1.57E+10	14.5850	96.1920
3	3.35E+09	3.1180	99.3100
4	4.29E+08	0.3990	99.7090
5	1.55E+08	0.1440	99.8530
6	8.49E+07	0.0790	99.9320
7	4.61E+07	0.0430	99.9750
8	1.54E+07	0.0140	99.9890
9	6907150.279	0.0060	99.9950
10	3205984.668	0.0030	99.9980
11	1001270.428	0.0010	99.9990
12	108846.746	0.0007	99.9997
13	122.971	0.0002	99.9999
14	56.039	0.0001	100

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE)

Tabla XVIII
Porcentaje de explicación en las componentes principales
(Matriz de correlación)

1	7.218	51.559	51.559
2	2.286	16.326	67.885
3	1.369	9.781	77.666
4	1.029	7.348	85.014
5	0.852	6.084	91.098
6	0.545	3.895	94.993
7	0.323	2.304	97.297
8	0.146	1.041	98.338
9	0.122	0.873	99.211
10	0.047	0.338	99.549
11	0.025	0.179	99.728
12	0.022	0.155	99.883
13	0.015	0.107	99.99
14	0.001	0.01	100

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE)

En las tablas anteriores podemos observar la diferencia que existe entre usar los datos originales o los estandarizados; debido a que en la tabla XVIII la cual es con respecto a los datos estandarizados, presenta una varianza normal, es por eso que siguiendo el criterio de escoger las componentes cuyos valores propios sean mayores a 1, el número de componentes a elegir sería **“cuatro”** y con un porcentaje de explicación del 85.014%, es decir que este porcentaje de la variación total de la población se explica a través de 4 componentes; en cambio en la tabla XVII la cual es con respecto a los datos originales, presenta una alta varianza en los primeros valores, es por eso que escogiendo el mismo número de componentes se obtiene un porcentaje de explicación del 99.709% e inclusive seleccionando únicamente las dos primeras se obtiene mucho más porcentaje de explicación que en el caso anterior; parecería ser que este último caso sería el más indicado, pero debemos recordar que existen variables que poseen una alta varianza y que pueden estar influyendo notablemente en la elección de las componentes. Debemos recordar además que el propósito de este análisis es poder determinar factores representativos en cada una de las componentes elegidas.

Procediendo al análisis de factores se presentará a continuación para cada caso la matriz de correlaciones entre las componentes principales y las variables de estudio, denominada matriz de carga en la cual podremos determinar los factores más relevantes en cada componente.

Tabla XIX
Matriz de carga de los datos originales

	1	2	3	4
PRODUCCION	61801.490	111478.859	21827.440	1694.793
ATUN_TM	1469.157	2727.321	704.385	-1528.794
PESCADO_TM	3652.851	3110.387	1742.827	102.621
ELAB_TM	27186.276	40657.484	-49539.991	6801.925
ATUN_US	16311.809	6091.552	1771.439	-5881.732
PESCADO_US	7779.843	6988.057	6381.333	920.358
ELAB_US	62175.784	16539.671	-15157.818	-18008.992
HARINA_PESCA	489.495	11293.479	-11595.794	-1883.041
PIB	3759.611	2695.526	-246.585	-1640.696
INFLACION	6.352	6.761	0.260	3.978
DEUDAEXTERN	4265.282	3010.512	310.336	7.349
SALARIO	-14.272	3.780	-7.766	-9.931
REMUNERACION	280925.137	-32816.162	3058.624	3292.225
DOLAR	2927.938	-672.575	130.332	992.474

Podemos observar en la tabla XIX, la cual se refiere a la matriz de cargas de los datos originales, que las correlaciones entre las variables de estudio y las componentes principales elegidas son extremadamente altas ya que existen variables con alta varianza como es el caso de la "deuda externa", el "PIB"; es por

ese motivo que no se escoge este caso, debido a la dificultad en determinar los factores en cada una de las componentes.

Una vez determinado el caso con el que trabajaremos las componentes principales, es necesario presentar la matriz de cargas de los datos estandarizados para determinar los factores en cada componente.

Tabla XX
Matriz de carga de los datos estandarizados

	1	2	3	4
PRODUCCION	0.822	0.285	-0.296	0.151
ATUN_TM	0.351	0.098	-0.492	-0.754
PESCADO_TM	0.823	-0.073	-0.347	0.128
ELAB_TM	0.592	0.615	0.254	-0.097
ATUN_US	0.847	-0.124	0.027	-0.379
PESCADO_US	0.779	-0.212	-0.396	0.390
ELAB_US	0.890	0.036	0.388	-0.097
HARINA_PESCA	0.297	0.903	0.143	-0.078
PIB	0.859	0.230	0.171	0.188
INFLACION	0.568	0.069	-0.337	0.104
DEUDAEXTERN	0.956	0.053	-0.089	0.146
SALARIO	-0.371	0.706	0.118	0.151
REMUNERACION	0.790	-0.405	0.432	-0.098
DOLAR	0.671	-0.460	0.418	-0.010

Analizando la tabla XX de la matriz de carga de los datos estandarizados, podemos notar que el primer factor estaría compuesto por once variables, mientras que para el resto de

componentes, las cargas o coeficientes de participación son pequeños repitiendo incluso variables entre factores, quitando de esta manera representatividad a las demás componentes. Con estos resultados se puede apreciar un patrón que ocurre regularmente al efectuar este método: la primera componente tiende a ser muy general agrupando variables significativas y acumula el mayor porcentaje individual de explicación con respecto a la variación poblacional, mientras que los restantes a partir de la segunda se basan en cantidades ínfimas de participación en la varianza y el determinar o nombrar a los componentes se torna difícil por la confusión surgida entre los aportes que da una misma variable a diferentes factores.

Por eso ante tal situación, resulta beneficioso una rotación de factores, útil para esta clase de situaciones ya que permite a través de este procedimiento en la matriz de cargas redistribuir la varianza a lo largo de todos los componentes simplificando el modelo y obteniendo patrones más claros para identificar los factores en cada componente; la clase de rotación utilizada ha sido la denominada **VARIMAX**, la cual es una rotación ortogonal.

Esta rotación da como resultado nuevos valores y vectores propios, además de diferentes porcentajes de explicación, pero la variación total determinada a través de las cuatro componentes se mantiene en **85.014 %**.

Tabla XXI
Porcentaje de explicación de las principales componentes aplicando rotación
(Matriz de correlación)

1	3.903	27.876	27.876
2	2.499	17.85	45.726
3	4.154	29.672	75.398
4	1.346	9.616	85.014

Tabla XXII
Matriz de cargas rotada por el método VARIMAX
(Matriz de correlación)

	1	2	3	4
PRODUCCION	0.197	0.364	0.816	0.174
ATUN_TM	0.016	0.065	0.191	0.950
PESCADO_TM	0.315	0.022	0.824	0.202
ELAB_TM	0.307	0.796	0.247	0.118
ATUN_US	0.679	0.130	0.405	0.486
PESCADO_US	0.264	-0.147	0.932	-0.021
ELAB_US	0.816	0.384	0.361	0.096
HARINA_PESCA	-0.072	0.948	0.121	0.103
PIB	0.529	0.469	0.594	-0.057
INFLACION	0.105	0.093	0.634	0.173
DEUDAEXTERN	0.507	0.251	0.784	0.106
SALARIO	-0.478	0.580	-0.236	-0.230
REMUNERACION	0.958	-0.029	0.252	0.039
DOLAR	0.879	-0.119	0.215	-0.058

A continuación se presentarán los vectores propios, con los cuales se forman las diferentes componentes principales, cuyos valores forman parte de los coeficientes de las combinaciones lineales en cada componente. Los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla XXIII
Vectores propios de la matriz de correlación

B1	B2	B3	B4
0.306	0.189	-0.253	0.149
0.131	0.065	-0.421	-0.744
0.306	-0.048	-0.296	0.126
0.221	0.407	0.217	-0.096
0.315	-0.082	0.023	-0.374
0.29	-0.14	-0.338	0.384
0.331	0.024	0.332	-0.096
0.11	0.597	0.122	-0.077
0.32	0.152	0.146	0.186
0.211	0.046	-0.288	0.102
0.356	0.035	-0.076	0.143
-0.138	0.467	0.101	0.149
0.294	-0.268	0.369	-0.097
0.25	-0.304	0.357	-0.01

En la matriz de carga anterior, obtenida aplicando el método de rotación **VARIMAX**, se puede observar una nueva y más clara agrupación de patrones, en donde prevalecen variables que definen nuestro factor, así se tiene:

♦ Una primera componente, ψ_1 donde prevalecen las siguientes variables:

- X_5 : Exportación de atún en dólares.
- X_7 : Exportación de elaborados de productos del mar en dólares.
- X_{13} : Remuneraciones por compensaciones salariales.
- X_{14} : Cotización del dólar.

$$\psi_1 = 0.315 X_5 + 0.331 X_7 + 0.294 X_{13} + 0.250 X_{14} + \dots$$

A esta componente ψ_1 se la podría denominar “Factor remunerativo de las exportaciones de atún y elaborados del mar” por el alcance de los conceptos presentados y explica el 27.876 % del total de la variación de la población.

♦ En la segunda componente, ψ_2 prevalecen las siguientes variables:

- X_4 : Volumen de exportación de elaborados de productos del Mar.
- X_8 : Exportación de harina de pescado en dólares.
- X_{12} : Salario mínimo vital.

$$\psi_2 = 0.407 X_4 + 0.597 X_8 + 0.467 X_{12} + \dots$$

A esta componente se le otorga el nombre de "Otros" debido a que las variables vienen de campos diferentes y representa el 17.85 % del total de variación.

- ◆ Una tercera componente, ψ_3 donde prevalecen:
 - X_1 : Volumen de producción o capturas de peces.
 - X_3 : Volumen de exportación de pescado fresco.
 - X_6 : Exportación de pescado fresco en dólares.
 - X_9 : Producto interno Bruto.
 - X_{10} : Inflación
 - X_{11} : Deuda externa.

$$\psi_3 = - 0.253 X_1 - 0.296 X_3 - 0.338 X_6 + 0.146 X_9 - 0.288 X_{10} - 0.076 X_{11} + \dots$$

Denominándola "Incidencia de la producción y exportación pesquera en la economía" y posee el más alto porcentaje de 29.672 % de participación en la variación de la población.

◆ Una cuarta componente, ψ_4 prevalecen las siguientes variables:

- X_2 : Volumen de exportación de atún fresco.
- X_5 : Exportación de atún en dólares.

$$\psi_4 = - 0.744 X_2 - 0.374 X_5 + \dots\dots$$

Denominándola con el mismo nombre original por contener dos variables del mismo genero “Rubro de las exportaciones de atún” y posee el 9.616 % de explicación con respecto a la variación de la población.

Con todo lo anterior, se puede llegar a la conclusión que es posible representar a cada unidad por medio de componentes principales, que permiten agrupar características en factores que buscan el mayor porcentaje de explicación con respecto a la variación de la población.

Capítulo 4

4.- Series de tiempo relevantes en la pesquería

4.1.- Introducción

El análisis de series temporales o series de tiempo es una técnica probabilística que permite trabajar con datos secuenciales (temporales) de carácter numérico (cuantitativos, no cualitativos); a estos datos secuenciales se los denomina Series Temporales, y estas deben presentar fluctuaciones de orden aleatorio; toda serie temporal debe estar constituida por tres componentes:

- ❑ **Componente estacional.-** Define el comportamiento cuasiperiódico (con período p) de la serie.
- ❑ **Componente transitoria.-** Define el momento de aparición de un dato de la serie, el cual debe ser aleatorio.
- ❑ **Tendencia.-** Define el comportamiento global de la serie a lo largo del tiempo.

El problema principal del análisis de series de tiempo consiste en predecir una observación Z_{T+h} cuando se han observado Z_1, Z_2, \dots, Z_T observaciones. Se denota a la previsión de Z_{T+h} por $X_T(h)$, siendo $h \in \mathbb{Z}$ (enteros) un período de tiempo.

Si el gráfico de la serie de tiempo correspondiente a los puntos (Ψ, Z) $\Psi = 1, 2, \dots, T$ es bastante regular, es decir, que su comportamiento en el tiempo es estacional y un tanto estacionario, se puede, en la mayoría de los casos, modelar el fenómeno por una curva simple (de tipo polinomial o sinusoidal). En caso contrario, es necesario utilizar modelos probabilísticos un poco más complejos.

Para poder emplear un modelo de *análisis de series temporales* es necesario referirnos a los *procesos estocásticos*, ya que la secuencia de observaciones se registra a través del tiempo de acuerdo a una ley de probabilidad. Un **proceso estocástico** es una sucesión de variables aleatorias $\{Z_t\}$, donde t es un punto en un espacio T , llamado espacio parametral, y donde para cada $t \in T$, Z_t es un punto en un espacio S , llamado espacio de estados. Los modelos estocásticos son aplicables a cualquier sistema que comprenda variabilidad al azar con el transcurso

del tiempo. En geofísica se han usado para la predicción de la magnitud y localización de terremotos; para nuestro estudio se utilizarán para realizar predicciones con respecto a la producción y exportación de pescado. En general; una variable cuyo valor evoluciona en el tiempo de manera aleatoria (**o por lo menos parcialmente aleatoria**) está siguiendo un **proceso estocástico**. La variable puede ser casi cualquier cosa; el resultado de un juego de azar, el precio de una acción, el número de manchas solares en un día, la temperatura diurna, o una señal eléctrica con ruido, como por ejemplo una señal de radio muy débil o con interferencia. Por lo tanto llamaremos **Series de Tiempo** al registro de los estados en el desarrollo de un proceso estocástico.

De manera análoga podemos definir procesos estocásticos “**de tiempo continuo**” o “**de tiempo discreto**”. Un proceso de tiempo discreto es aquel cuya variable no cambia constantemente de valor, sino que sólo lo hace en ciertos momentos determinados. Un ejemplo podría ser de nuevo un dado; el valor de la puntuación obtenida no cambia hasta que volvemos a echar el dado. Un proceso de tiempo continuo es, por ejemplo, el ruido eléctrico que se oye por una radio, y que

consiste en una señal eléctrica que cambia constantemente de amplitud, o la anteriormente mencionada temperatura que fluctúa durante todo el día.

4.2.- Características principales en las series temporales

Una de las principales características de las series de tiempo es que la secuencia de observaciones de una variable es vista como un *conjunto de variables aleatorias conjuntamente distribuidas*, es decir que se establece una función de distribución conjunta para la secuencia de observaciones Z_1, Z_2, \dots, Z_T , registradas en intervalos de tiempo discretos e iguales de $1, \dots, N$, y se denota de la siguiente forma:

$$p_{1, \dots, N}(Z_1, Z_2, \dots, Z_N)$$

donde $p ()$ es una *función de densidad de probabilidad*. Nuestro objetivo sería emplear esta distribución conjunta para establecer un comportamiento probabilístico para observaciones futuras. Por ejemplo, supóngase que se conoce la función de distribución conjunta para $N=T+1$ y que en el período T ya se habían hecho las observaciones Z_1, Z_2, \dots, Z_T . Ya conociendo $p_{1, \dots, T+1}(Z_1, Z_2, \dots, Z_{T+1})$ y los valores

observados, es posible construir la *función de distribución condicional para la futura observación* Z_{T+1} , denotada $p_{T+1/1,\dots,T}(Z_{T+1}/Z_1, Z_2, \dots, Z_T)$, lo que indica que la información condicional está representada por las observaciones Z_1, Z_2, \dots, Z_T .

4.2.1.- El Concepto de Estacionaridad

Para comprender el análisis de series temporales es importante conocer el concepto de *estacionaridad*, la cual es una propiedad que requiere que la distribución conjunta sea invariante en el tiempo, es decir,

$$p(Z_t, \dots, Z_{t+k}) = p(Z_{t+m}, \dots, Z_{t+k+m})$$

donde t es algún punto en el tiempo y k y m son enteros.

Si $k=0$ tenemos que:

$$p(Z_t) = p(Z_{t+m}) \quad m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

las funciones de distribución marginales para las dos observaciones son iguales, por lo tanto sus respectivos valores esperados y varianzas también son iguales.

$$E(Z_t) = E(Z_{t+m})$$

$$\text{Var}(Z_t) = \text{Var}(Z_{t+m})$$

Así también, para $k=1$ tenemos que:

$$\rho(Z_t, Z_{t+1}) = \rho(Z_{t+m}, Z_{t+m+1}) \quad m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

lo cual significa que las covarianzas entre Z_t y Z_{t+1} y entre Z_{t+m} y Z_{t+m+1} deben ser las mismas. Estas covarianzas se denotan por γ_1 ya que las observaciones están separadas por un período.

$$\text{Cov}(Z_t, Z_{t+1}) = \text{Cov}(Z_{t+m}, Z_{t+m+1}) = \gamma_1$$

Así mismo, si las observaciones están separadas por j períodos, tenemos

$$\rho(Z_t, Z_{t+j}) = \rho(Z_{t+m}, Z_{t+m+j})$$

y la covarianza entre dicho par de variables depende sólo de j , lo que significa:

$$\text{Cov}(Z_t, Z_{t+j}) = \text{Cov}(Z_{t+m}, Z_{t+m+j}) = \gamma_j$$

de allí que $\text{Var}(Z_t)$ se represente por γ_0 .

Se dice que un proceso es *débilmente estacionario* si:

1. $E(Z_t^2) < M < \infty$
2. $E(Z_t) = E(Z_s) = m, \forall t, s$
3. $\text{Cov}(Z_t, Z_{t+h}) = \gamma_h, \forall h$

4.2.2.-Autocorrelación

La *autocovarianza* (covarianza entre diferentes observaciones de la misma serie), desempeña un papel importante en la obtención de las correlaciones también llamadas *autocorrelaciones*, que son el resultado de la estandarización de las autocovarianzas, al ser estas divididas para la varianza γ_0 .

La correlación entre Z_t y Z_{t+j} se denota por ρ_j , por lo tanto al conjunto de autocorrelaciones se lo denominará *función de autocorrelaciones*, la cual está dada por:

$$\rho_0 = \frac{\gamma_0}{\gamma_0} = 1$$

$$\rho_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_0}$$

$$\rho_2 = \frac{\gamma_2}{\gamma_0}$$

.....

4.2.2.1.- Estimación de la Función de Autocorrelaciones de una muestra de datos

Un estimador de γ_j , el producto esperado de las desviaciones de Z_t y Z_{t+j} de la media de las series, es el producto promedio de

las desviaciones de Z_t y Z_{t+j} de la media muestral. Denotando este estimador por C_j , tenemos que:

$$c_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^{T-j} [(Z_t - \bar{Z})(Z_{t+j} - \bar{Z})] \quad j = 1, 2, \dots$$

donde:

$$T = \text{total de observaciones}, \quad \bar{Z} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_t$$

4.3.- Modelos para Series de Tiempo Estacionarias

Se utilizan tres modelos para series de tiempo estacionarias: *autoregresivo AR*, *media móvil MA* y la combinación *autoregresivo - media móvil ARMA*. Estos modelos se caracterizan por ser *procesos estocásticos lineales discretos*. Un proceso estocástico es un proceso lineal y discreto si cada observación Z_t puede ser expresada de la siguiente forma:

$$Z_t = \mu + U_t + \Psi_1 U_{t-1} + \Psi_2 U_{t-2} + \dots$$

donde: μ, Ψ_i son parámetros fijos
y la serie $(\dots, U_{t-1}, U_t, \dots)$ son ruidos blancos.

Los **ruidos blancos** son variables aleatorias inherentes a un proceso estocástico, deben cumplir los siguientes axiomas:

- i.- Tener una distribución normal $N(0, \sigma_u^2)$.
- ii.- Ser independientes e idénticamente distribuidas, es decir, que poseen la misma probabilidad de ser seleccionada de entre la muestra.

El proceso mencionado es discreto porque las observaciones Z_t son registradas en espacios de tiempo discretos e iguales; y lineal porque las variables Z_t son una combinación lineal de los ruidos blancos.

4.3.1.- Procesos Media Móvil

Un *proceso media móvil* es un proceso lineal que puede ser expresado en términos de un número pequeño de parámetros fundamentales ψ_i , es decir que cuando $\psi_i = 0$ para $i > q$, obtenemos un *proceso media móvil de orden q*, $MA(q)$ que se representa así:

$$Z_t = \mu + U_t + \Psi_1 U_{t-1} + \dots + \Psi_q U_{t-q}$$

Para poder distinguir los procesos media móvil de los procesos lineales en general, se realiza cambios en la notación de la siguiente forma:

$$Z_t = \mu + U_t - \theta_1 U_{t-1} - \dots - \theta_q U_{t-q}$$

El proceso está completamente definido por $q+2$ parámetros:

$\sigma_u^2, \mu, \theta_1, \dots, \theta_q$. Consideremos un *proceso media móvil de orden 1 MA(1)*, el cual se define como:

$$Z_t = \mu + U_t - \theta_1 U_{t-1}$$

La media del proceso es: $E(Z_t) = \mu + E(U_t) - \theta_1 E(U_{t-1}) = \mu$

y la varianza es: $\gamma_0 = E(U_t - \theta_1 U_{t-1})^2 = \sigma_u^2(1 + \theta_1^2)$

La autocovarianza en el período 1 es:

$$\gamma_1 = E[(U_t - \theta_1 U_{t-1})(U_{t-1} - \theta_1 U_{t-2})] = \sigma_u^2(-\theta_1)$$

Las autocovarianzas para los períodos mayores a uno son:

$$\gamma_j = E[(U_t - \theta_1 U_{t-1})(U_{t-j} - \theta_1 U_{t-j-1})] = 0; j > 1$$

y la función de autocorrelación es:

$$\rho_1 = \frac{-\theta_1}{1 + \theta_1^2}$$

$$\rho_j = 0 \quad j > 1$$

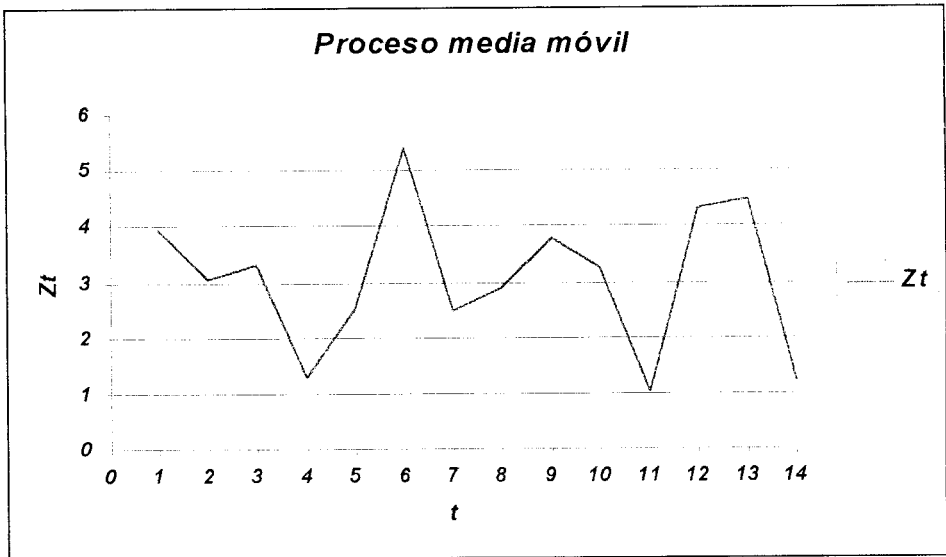
A continuación, en la Cuadro XXV, se presentarán los valores de un proceso media móvil de orden 1 con media $\mu = 3$, $\theta_1 = 0.2$ y los ruidos blancos U_t son normales con media 0 y varianza 1. La gráfica resultante se muestra en el Gráfico LIII.

Cuadro XXV.

Valores de un proceso media móvil de orden 1 con media $\mu = 3$, $\theta_1 = 0.2$

t	Zt	Ut
0	-	-0.723
1	3.951	0.8058
2	3.063	0.2246
3	3.320	0.3645
4	1.288	-1.639
5	2.506	-0.822
6	5.395	2.2309
7	2.470	-0.084
8	2.887	-0.129
9	3.784	0.7586
10	3.260	0.4113
11	1.042	-1.875
12	4.304	0.9294
13	4.462	1.6482
14	1.219	-1.452

Gráfico LIII.

Proceso media-móvil de orden 1, $Z_t = 3 + U_t - 0.2U_{t-1}$ 

4.3.2.- Procesos Media Móvil de orden " p "

La media de las observaciones en un proceso media móvil está dado por:

$$E(Z_t) = \mu$$

y la varianza por:

$$\gamma_0 = \sigma_u^2 \sum_{i=0}^q \theta_i^2$$

donde θ_0 es 1 y las autocovarianzas están dadas por:

$$\gamma_j = \begin{cases} \sigma_u^2 (-\theta_j + \theta_1\theta_{j+1} + \dots + \theta_{q-j}\theta_q) & j=1, \dots, q \\ 0 & j > q \end{cases}$$

y la función de autocorrelación está dada por:

$$\rho_j = \begin{cases} \frac{-\theta_j + \theta_1\theta_{j+1} + \dots + \theta_{q-j}\theta_q}{1 + \theta_1^2 + \dots + \theta_q^2} & j = 1, \dots, q \\ 0 & j > q \end{cases}$$

El gráfico de esta función presentará q valores de autocorrelaciones, después de q el valor de la autocorrelación será cero.

4.3.3.- Procesos Autoregresivos

El *proceso autoregresivo* expresa la observación Z_t en función de los ruidos blancos, todas las observaciones pasadas y una constante δ . En el caso de que $\phi_i = 0$ para $i > p$, se tendrá un *proceso autoregresivo de orden p AR(p)* que se representa de la siguiente forma:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \delta + U_t$$

El término autoregresivo se refiere al hecho de que la ecuación anterior es una ecuación de regresión en la cual Z_t es relacionada a sus propias observaciones pasadas en lugar de a un grupo de observaciones de variables independientes.

El *proceso autoregresivo de primer orden AR(1)* el cual se denota:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \delta + U_t$$

Z_t depende solamente de la observación anterior, esto es parecido a un *proceso de Markov*. *Procesos autoregresivos de mayor orden* no son procesos de Markov porque dependen de dos o más periodos en el pasado. Para que un proceso autoregresivo de primer orden sea estacionario requiere que:

$$|\phi_1| < 1$$

la media del proceso es:

$$E(Z_t) = \frac{\delta}{1 - \phi_1}$$

y la varianza y las autocovarianzas están dadas por:

$$\gamma_j = \phi_1^j \frac{\sigma_u^2}{1 - \phi_1^2}$$

La *función de autocorrelación del proceso AR(1)*, es simplemente

$$\rho_j = \frac{\gamma_j}{\gamma_0} = \phi_1^j$$

La varianza de Z_t se obtiene con mayor facilidad si establecemos la siguiente igualdad:

$$\tilde{Z}_t = Z_t - \frac{\delta}{1 - \phi_1}$$

el proceso se denotará de la siguiente forma:

$$\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + U_t$$

La varianza de Z_t es entonces:

$$\begin{aligned} \gamma_0 &= E(\tilde{Z}_t^2) = E[\tilde{Z}_t(\phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + U_t)] \\ &= \phi_1 E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-1}) + E(\tilde{Z}_t U_t) \\ &= \phi_1 \gamma_1 + E[(\phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + U_t)U_t] \\ &= \phi_1 \gamma_1 + \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1} U_t) + E(U_t^2) \\ &= \phi_1 \gamma_1 + \sigma_u^2 \end{aligned}$$

la cual involucra la autocovarianza del periodo 1 y la varianza de los ruidos blancos. El valor esperado $E(\tilde{Z}_{t-1} U_t)$ es cero porque \tilde{Z}_{t-1} incluye solamente los ruidos blancos que han ocurrido antes del periodo t , los cuales son independientes de U_t . También tenemos que:

$$\gamma_1 = E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-1}) = \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1}^2) + E(U_t \tilde{Z}_{t-1}) = \phi_1 \gamma_0$$

por lo que se deduce que:

$$\gamma_0 = \phi_1^2 \gamma_0 + \sigma_u^2 = \frac{\sigma_u^2}{1 - \phi_1^2}$$

y

$$\gamma_1 = \phi_1 \begin{pmatrix} \sigma_u^2 \\ 1 - \phi_1^2 \end{pmatrix}$$

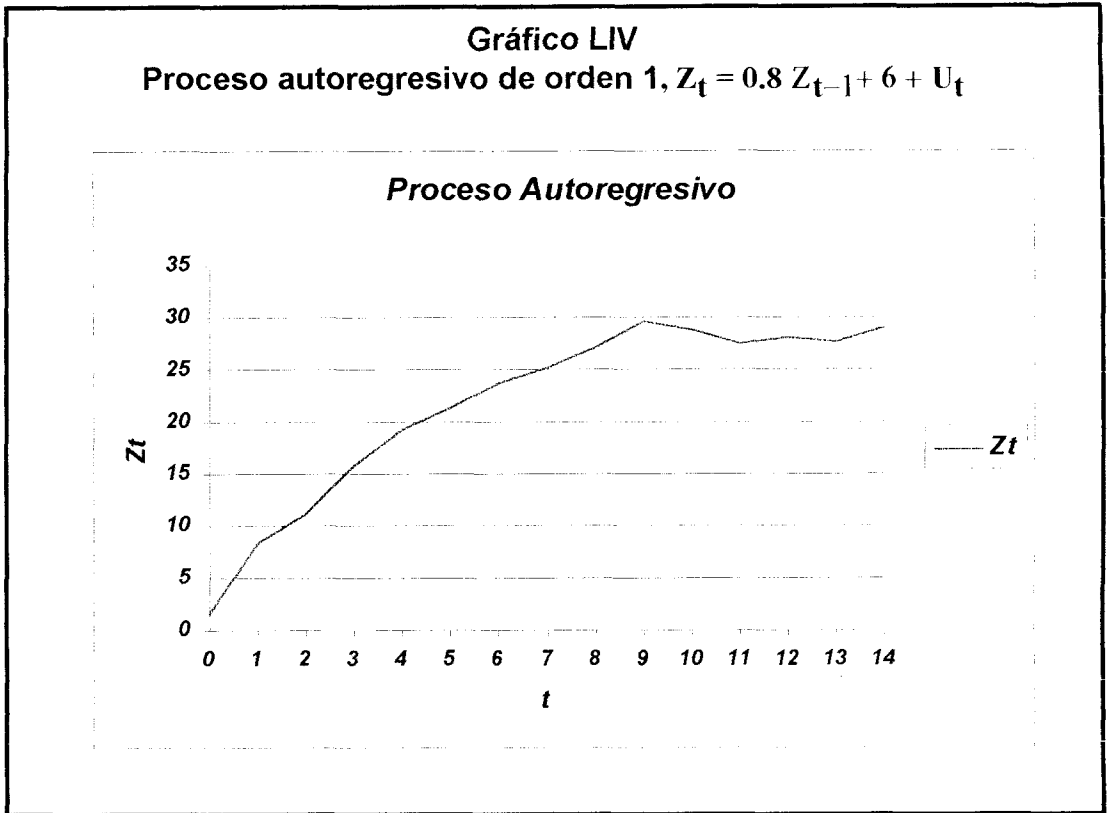
Las autocovarianzas para los periodos 1,2,3,... son obtenidas recursivamente de la relación:

$$\begin{aligned}\gamma_j &= E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-j}) \\ &= \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1} \tilde{Z}_{t-j}) + E(U_t \tilde{Z}_{t-j}) \\ &= \phi_1 \gamma_{j-1} \quad j=1,2,3,\dots\end{aligned}$$

A continuación en el cuadro XXVI se presentarán los datos de un proceso autoregresivo de orden 1 con constante $\delta = 6$, $\phi_1 = 0.8$ y los ruidos blancos U_t son normales con media 0 y varianza 1. La gráfica resultante se presenta en el gráfico LIV.

Cuadro XXVI
Valores de un proceso autoregresivo de orden 1 con constante
 $\delta = 6, \phi_1 = 0.8$

t	Zt	Ut
0	1.526	-0.141
1	8.190	0.9698
2	11.113	-1.439
3	15.713	0.8225
4	19.164	0.5936
5	21.319	-0.013
6	23.717	0.6618
7	25.269	0.2951
8	27.048	0.8331
9	29.706	2.0673
10	28.872	-0.892
11	27.411	-1.687
12	28.167	0.239
13	27.706	-0.828
14	28.969	0.8039



4.3.4.-Procesos Autoregresivos de mayor orden

Los resultados obtenidos para el *proceso autoregresivo de orden 1* se emplean también para los *procesos autoregresivos de orden p*. Los procesos autoregresivos AR son equivalentes a procesos media móvil MA de orden infinito. La estacionaridad se cumple si las raíces de la ecuación característica $(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) = 0$ se encuentran dentro del círculo unidad.

La media del proceso autoregresivo de orden p , $AR(p)$ es:

$$\begin{aligned} E(Z_t) &= \phi_1 E(Z_{t-1}) + \dots + \phi_p E(Z_{t-p}) + \delta + E(U_t) \\ &= \frac{\delta}{1 - \phi_1 - \dots - \phi_p} \end{aligned}$$

Siguiendo el procedimiento empleado para el $AR(1)$, las ecuaciones

$$\begin{aligned} \gamma_0 &= \phi_1 \gamma_1 + \dots + \phi_p \gamma_p + \sigma_u^2 \\ \gamma_1 &= \phi_1 \gamma_0 + \dots + \phi_p \gamma_{p-1} \\ &\dots\dots\dots \\ \gamma_p &= \phi_1 \gamma_{p-1} + \dots + \phi_p \gamma_0 \end{aligned}$$

dados los parámetros ϕ_1, \dots, ϕ_p y σ_u^2 , puede resolverse el sistema de $p+1$ ecuaciones lineales y así determinar los $p+1$ parámetros $\gamma_0, \dots, \gamma_p$. Para periodos mayores que p , la covarianza γ_j puede ser calculada recursivamente de

$$\gamma_j = \phi_1 \gamma_{j-1} + \dots + \phi_p \gamma_{j-p} \quad ; j > p$$

La función de autocorrelación conocida como las ecuaciones de Yule-Walker para $AR(p)$ son las siguientes:

$$\rho_1 = \phi_1 + \phi_2 \rho_1 + \dots + \phi_p \rho_{p-1}$$

.....

$$\rho_p = \phi_1 \rho_{p-1} + \phi_2 \rho_{p-2} + \dots + \phi_p$$

Los *coeficientes de autocorrelaciones* se determinan recursivamente de la siguiente forma:

$$\rho_j = \phi_1 \rho_{j-1} + \dots + \phi_p \rho_{j-p} \quad ; j > p$$

4.3.5.-Proceso Autoregresivo Media Móvil

Los procesos que son de la forma *autoregresiva y media móvil de órdenes p y q* conocidos como *ARMA(p,q)* son de la siguiente forma:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \delta + U_t - \theta_1 U_{t-1} - \dots - \theta_q U_{t-q}$$

El proceso más simple de esta clase es el *proceso ARMA(1,1)*

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \delta + U_t - \theta_1 U_{t-1}$$

La *media del proceso ARMA(1,1)* está dada por:

$$E(Z_t) = \phi_1 E(Z_{t-1}) + \delta + E(U_t) - \theta_1 E(U_{t-1}) = \frac{\delta}{1 - \phi_1}$$

Para obtener la varianza del proceso, notamos que

$$\tilde{Z}_t = Z_t - \frac{\delta}{1 - \phi_1}, \text{ las desviaciones del proceso de su media,}$$

generada por $\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + U_t - \theta_1 U_{t-1}$, tal que la varianza

del proceso es:

$$\gamma_0 = E(\tilde{Z}_t^2) = \phi_1 E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-1}) + E(\tilde{Z}_t U_t) - \theta_1 E(\tilde{Z}_t U_{t-1}).$$

La covarianza entre Z_t y el ruido blanco previo está dado por:

$$\begin{aligned} E(\tilde{Z}_t U_{t-1}) &= \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1} U_{t-1}) + E(U_t U_{t-1}) - \theta_1 E(U_{t-1}^2) \\ &= \phi_1 \sigma_u^2 - \theta_1 \sigma_u^2 = (\phi_1 - \theta_1) \sigma_u^2 \end{aligned}$$

Las autocovarianzas para los periodos 1 y 2 están dadas por:

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-1}) = \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1}^2) + E(U_t \tilde{Z}_{t-1}) - \theta_1 E(U_{t-1} \tilde{Z}_{t-1}) \\ &= \phi_1 \gamma_0 - \theta_1 \sigma_u^2 \\ \gamma_2 &= E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-2}) = \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1} \tilde{Z}_{t-2}) + E(U_t \tilde{Z}_{t-2}) - \theta_1 E(U_{t-1} \tilde{Z}_{t-2}) \\ &= \phi_1 \gamma_1 \end{aligned}$$

Para periodos mayores, las autocovarianzas están dadas por:

$$\gamma_j = \phi_1 \gamma_{j-1} \quad ; j = 2, 3, \dots$$

Otra forma de calcular las autocovarianzas dados los parámetros del proceso sería:

$$\gamma_0 = \frac{(1 + \theta_1^2 - 2\phi_1\theta_1)}{1 - \phi_1^2}$$

$$\gamma_1 = \frac{(1 - \phi_1\theta_1)(\phi_1 - \theta_1)}{1 - \phi_1^2}$$

La autocorrelación en el periodo 1 está dado por:

$$\rho_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_0}$$

Para los periodos mayores a 1, las autocorrelaciones se obtienen mediante:

$$\rho_j = \phi_1 \rho_{j-1} \quad ; j = 2, 3, \dots$$

4.3.6.-Procesos ARMA de mayor orden

Un proceso ARMA puede ser escrito como un proceso MA de orden infinito. La condición de estacionaridad se satisface si las raíces de la ecuación característica $(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) = 0$ se encuentran dentro del círculo unidad. En forma similar, la forma autoregresiva del proceso es de orden infinito y es inversible si se satisface que las raíces de la ecuación característica $(1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) = 0$ estén dentro del círculo unidad.

La media del proceso está dada por:

$$E(Z_t) = \phi_1 E(Z_{t-1}) + \dots + \phi_p E(Z_{t-p}) + \delta + E(U_t) - \dots - \theta_q E(U_{t-q})$$

$$= \frac{\delta}{1 - \phi_1 - \dots - \phi_p}$$

Las covarianzas se evalúan así:

$$\gamma_j = E(\tilde{Z}_t \tilde{Z}_{t-j}) = \phi_1 E(\tilde{Z}_{t-1} \tilde{Z}_{t-j}) + \dots + \phi_p E(\tilde{Z}_{t-p} \tilde{Z}_{t-j}) + E(U_t \tilde{Z}_{t-j}) - \theta_1 E(U_{t-1} \tilde{Z}_{t-j}) - \dots - \theta_q E(U_{t-q} \tilde{Z}_{t-j})$$

$$\gamma_j = \phi_1 \gamma_{j-1} + \dots + \phi_p \gamma_{j-p} \quad ; j > q$$

En el caso de que $j < q$, la correlación entre los términos \tilde{Z}_{t-j} y los ruidos blancos de periodos anteriores, es diferente de cero. Si $j > q$ la correlación será cero obteniendo el siguiente resultado:

$$\rho_j = \phi_1 \rho_{j-1} + \dots + \phi_p \rho_{j-p} \quad ; j > q$$

4.4.- Modelos para series de tiempo no estacionarias

4.4.1.-Diferenciación y No estacionaridad homogénea

La *diferenciación* es una forma de transformar una serie no estacionaria a estacionaria. Consideremos el proceso autoregresivo AR(1):

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \delta + U_t$$

y los valores que podría tomar el *parámetro* ϕ_1 . Si el *valor absoluto* de ϕ_1 es menor que 1, entonces el proceso es *estacionario*, caso contrario las series crecen *exponencialmente*, es decir no son estacionarias. La *no estacionaridad es homogénea* porque la distribución de cambios o diferencias en el proceso es invariable, es decir que las series de tiempo de diferenciaciones son estacionarias porque las diferencias se denotan como:

$$Z_t - Z_{t-1} = U_t$$

y la distribución de U_t es fija. Además si definimos a W_t como la *secuencia de diferencias*:

$$W_t = Z_t - Z_{t-1}$$

entonces el *modelo general* puede ser escrito:

$$W_t = \phi_1 W_{t-1} + \dots + \phi_p W_{t-p} + U_t - \theta_1 U_{t-1} - \dots - \theta_q U_{t-q}$$

En algunos casos las primeras diferenciaciones nos son estacionarias pero las segundas diferenciaciones si lo son. Las segundas diferencias son las diferencias de las primeras

diferenciaciones, es decir que si Y_t son las segundas diferencias de Z_t , entonces

$$\begin{aligned} Y_t &= W_t - W_{t-1} \\ &= (Z_t - Z_{t-1}) - (Z_{t-1} - Z_{t-2}) = Z_t - 2Z_{t-1} + Z_{t-2} \end{aligned}$$

Se denota el *grado de diferenciación por d* , entonces un *proceso ARIMA puede ser descrito por las dimensiones p , d y q* . Una observación dada en una serie de tiempo generada por un proceso ARIMA(p,d,q) puede ser expresada en términos de las observaciones pasadas y corrientes y ruidos blancos de periodos anteriores.

4.4.2.- Estimación de la Función de Autocorrelación

Es importante recordar que las *autocorrelaciones muestrales r_j* son *estimadores de las autocorrelaciones ρ_j* del proceso para $j = 1,2,3,\dots$. Barlett determinó las expresiones para la varianza de r_j y la covarianza entre r_j y r_{j+s} . En el caso particular que el proceso generado es un media móvil de orden q , su fórmula para la varianza de r_j se reduce a:

$$\text{Var}(r_j) \approx \frac{1}{T} \left\{ 1 + 2 \sum_{i=1}^q \rho_i^2 \right\} \quad ; j > q$$

En general la covarianza aproximada entre r_j y r_{j+s} está dada por:

$$\text{cov}(r_j, r_{j+s}) \approx \frac{1}{T} \sum_{i=-\infty}^{\infty} \rho_i \rho_{i+s}$$

donde : T = total de observaciones

4.4.3.-Determinación del Grado de Diferenciación d

Si la serie no es estacionaria, las autocovarianzas y autocorrelaciones no están definidas. La intuición nos sugiere que las series no estacionarias producirían autocorrelaciones con valores altos durante muchos períodos. Esto ocurre porque las series tendrán la tendencia de estar en uno u otro lado de la media muestral por muchos períodos. Si conocemos que un ARMA (1,q) las autocorrelaciones teóricas para períodos mayores que q están dados por:

$$\rho_j = \phi_1 \rho_{j-1} \quad ; j = q+1, \dots$$

Si ϕ_1 es muy cercano a 1, ρ_j declinaría muy lentamente a medida que se incrementa el período. La naturaleza de las series de datos ayudan a proveer respuestas que pueden ser examinadas cuando los parámetros del modelo son estimados. Es importante mantener él más bajo nivel posible de diferenciación para obtener un modelo estacionario.

4.4.4.-Estimación de la Función de Autocorrelación Parcial

Para la estimación de las *autocorrelaciones parciales* se consideran las *ecuaciones de Yule-Walker* para el proceso AR(p), denotadas por:

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \phi_1 + \phi_2\rho_1 + \dots + \phi_p\rho_{p-1} \\ &\dots\dots\dots \\ \rho_p &= \phi_1\rho_{p-1} + \phi_2\rho_{p-2} + \dots + \phi_p \end{aligned}$$

Si se conoce p y los valores de ρ_1, \dots, ρ_p , se podría resolver este sistema de p ecuaciones y p incógnitas ϕ_1, \dots, ϕ_p . Si se plantea la hipótesis de $p = 1$. Entonces un estimador de ϕ_1 podría obtenerse solucionando la ecuación de Yule-Walker par $p = 1$ en la cual ρ_1 es reemplazado por el estimador r_1 , es decir:

$$r_1 = \hat{\phi}_1$$

donde $\hat{\phi}_1$ es el estimador resultante de ϕ_1 . Ahora si ϕ_1 es sumamente diferente de cero, podríamos concluir que estamos tratando con un proceso de al menos orden 1. Para determinar si el proceso es de orden 2 o más, podríamos resolver las ecuaciones de Yule-Walker para $p = 2$,

$$\begin{aligned}r_1 &= \hat{\phi}_1 + \hat{\phi}_2 r_1 \\r_2 &= \hat{\phi}_1 r_1 + \hat{\phi}_2\end{aligned}$$

Si el resultado estimado $\hat{\phi}_2$ difiere de cero, se puede concluir que el proceso es al menos de orden 2. Ahora se supondrá que el proceso se repite para valores grandes de p . Si denotamos el valor de $\hat{\phi}_j$ como $\hat{\phi}_{jj}$, que forma parte de la solución del sistema para $p = j$, entonces los valores $\hat{\phi}_{jj}$ son considerados como las autocorrelaciones parciales estimadas del proceso. Si el orden de tiempo de la autoregresión es p^* , entonces en este caso será:

$$\hat{\phi}_{jj} \approx 0 \quad ; j > p^*$$

4.5.- Modelos para series de tiempo estacionales

Estacionalidad es la tendencia a repetir un modelo de conducta cada período o estación de referencia, el cual es generalmente

de un año. Las series estacionales se caracterizan por revelar una fuerte correlación en el período estacional.

4.5.1.-Proceso Estacional Media Móvil

Considérese un proceso media móvil que presenta las siguientes especificaciones: si s es el número de observaciones por período estacional, entonces el orden del proceso media móvil es un entero múltiplo de s , y los coeficientes diferentes de cero son aquellos cuyos subíndices son enteros múltiplos de s . Este proceso tiene la siguiente apariencia:

$$Z_t = U_t - \theta_s U_{t-s} - \dots - \theta_Q U_{t-Q}$$

donde Q es el mayor múltiplo de s , el orden del proceso es Qs . Para distinguir el *proceso estacional del proceso MA*, se adoptará la notación:

$$\Delta_j = \theta_{js}$$

por lo que la ecuación del proceso estacional MA de orden Q se presenta así:

$$Z_t = U_t - \Delta_1 U_{t-s} - \dots - \Delta_Q U_{t-Qs}$$

En un proceso estacional MA la función de autocorrelación será diferente de cero solamente en los períodos $s, 2s, \dots, Qs$; en particular,

$$\rho_s = \frac{-\Delta_1 + \Delta_1\Delta_2 + \dots + \Delta_{Q-1}\Delta_Q}{1 + \Delta_1^2 + \dots + \Delta_Q^2}$$

.....

$$\rho_{Qs} = \frac{-\Delta_Q}{1 + \Delta_1^2 + \dots + \Delta_Q^2}$$

Es importante comprender que la *función de autocorrelación* implica que una observación dada está correlacionada solamente con observaciones futuras y anteriores por 12 períodos. En general, para un proceso estacional MA de orden Q , las correlaciones se dan solamente para los períodos estacionales Q .

4.5.2.- Proceso Estacional Autoregresivo

El *proceso estacional autoregresivo AR* es de la forma:

$$Z_t = \phi_{1s} Z_{t-s} + \dots + \phi_{ps} Z_{t-ps} + U_t$$

donde P el mayor múltiplo de s presente en el modelo. Es conveniente establecer una notación especial para el modelo estacional,

$$\phi_{js} = \Gamma_j$$

entonces el modelo estacional AR de orden P se transforma en:

$$Z_t = \Gamma_1 Z_{t-s} + \dots + \Gamma_P Z_{t-Ps} + U_t$$

Las autocovarianzas son diferentes de cero solamente en los períodos que son enteros múltiplos de s, como se presenta a continuación:

$$\begin{aligned} \gamma_0 &= \frac{\sigma_u^2}{1 - \Gamma_1^2} \\ \gamma_s &= \Gamma_1 \gamma_0 \\ \gamma_{2s} &= \Gamma_1^2 \gamma_0 \\ &\dots\dots\dots \\ \gamma_{js} &= \Gamma_1^j \gamma_0 \end{aligned}$$

y las autocorrelaciones son:

$$\rho_{js} = \Gamma_1^j \quad ; j = 0, 1, 2, 3, \dots$$

4.5.3.- Modelo Estacional Integrado Autoregresivo Media Móvil

El *modelo estacional autoregresivo media móvil* se presenta de la siguiente forma:

$$Z_t = \Gamma_1 Z_{t-s} + \dots + \Gamma_P Z_{t-sP} + U_t - \Delta_1 U_{t-s} - \dots - \Delta_Q U_{t-sQ}$$

Se considera la posibilidad de que las series estacionales puedan ser no estacionarias y que las diferenciaciones estacionales de las series sean generadas por procesos estacionales estacionarios. Se denotan las *diferencias estacionales de Z_t por X_t* , entonces

$$X_t = Z_t - Z_{t-s}$$

y el modelo integrado es:

$$X_t = \Gamma_1 X_{t-s} + \dots + \Gamma_P Z_{t-sP} + U_t - \Delta_1 U_{t-s} - \dots - \Delta_Q U_{t-sQ}$$

Se puede compactar la representación del modelo utilizando el operador B de la siguiente forma:

$$(1 - \Gamma_1 B^s - \dots - \Gamma_P B^{sP})(1 - B^s)^1 Z_t = (1 - \Delta_1 B^s - \dots - \Delta_Q B^{sQ}) U_t$$

$$\text{donde: } X_t = (1 - B^s)^1 Z_t$$

Si se establece un *modelo estacionario de diferencia estacional de orden D*, el modelo se transforma en:

$$(1 - \Gamma_1 B^s - \dots - \Gamma_p B^{sP})(1 - B^s)^D Z_t = (1 - \Delta_1 B^s - \dots - \Delta_Q B^{sQ})U_t$$

4.5.4.-El Modelo Estacional General Multiplicativo

Box y Jenkins sugieren que Z_t es generada por el modelo estacional:

$$(1 - \Gamma_1 B^s - \dots - \Gamma_p B^{sP})(1 - B^s)^D Z_t = (1 - \Delta_1 B^s - \dots - \Delta_Q B^{sQ})\varepsilon_t$$

donde el *ruido blanco* es representado por ε_t y es generado por

un proceso ARIMA de la siguiente forma:

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d \varepsilon_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)U_t \quad (\mathbf{a})$$

Se sustituye la ecuación **(b)** en la ecuación **(a)**, se obtiene el *modelo estacional general multiplicativo*:

$$(1 - \Gamma_1 B^s - \dots - \Gamma_p B^{sP})(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)(1 - B^s)^D (1 - B)^d Z_t = (1 - \Delta_1 B^s - \dots - \Delta_Q B^{sQ})(1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)U_t + \delta \quad (\mathbf{b})$$

donde la *constante* δ ha sido añadida para acomodar la posibilidad de que las series estacionarias $(1 - B^s)^D (1 - B)^d Z_t$

puedan tener medias diferentes de cero. El *grado de diferenciación estacional D y de la diferenciación consecutiva d* en contextos económicos usualmente es de 0 o 1 para poder transformar las series diferenciadas en estacionarias.

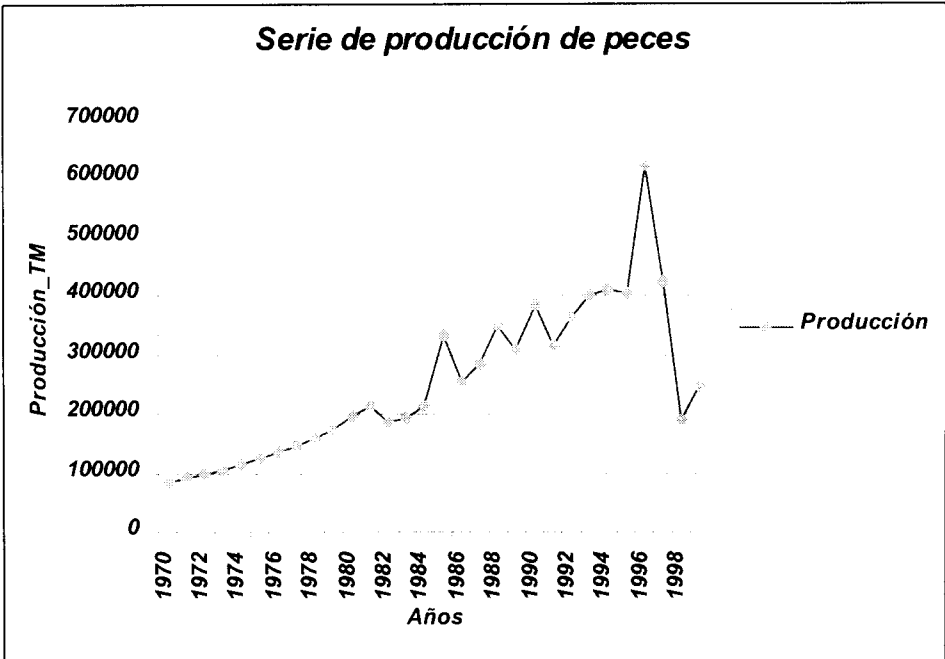
4.6.- Análisis de las variables relevantes en la pesquería mediante series temporales

Existen catorce variables de estudio en el presente trabajo, de las cuales ocho pertenecen al área netamente pesquera y las otras seis al área económica del país; de todas estas variables se seleccionarán las más relevantes para el análisis de series de tiempo, entre las cuales tenemos las siguientes:

4.6.1.-Variable de producción o capturas de peces

Para observar el comportamiento y tendencia de la variable de producción con respecto al tiempo se desarrolla el siguiente gráfico:

Gráfico LV
Serie de tiempo de la variable producción o capturas de peces



Se presentarán los gráficos correspondientes a las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales estimadas de la variable de producción o capturas de peces, para así poder observar los valores más significativos en cada uno de los gráficos y poder de esta manera aproximar un modelo que se ajuste a nuestros datos.

Gráfico LVI
Autocorrelaciones estimadas de la variable producción de peces

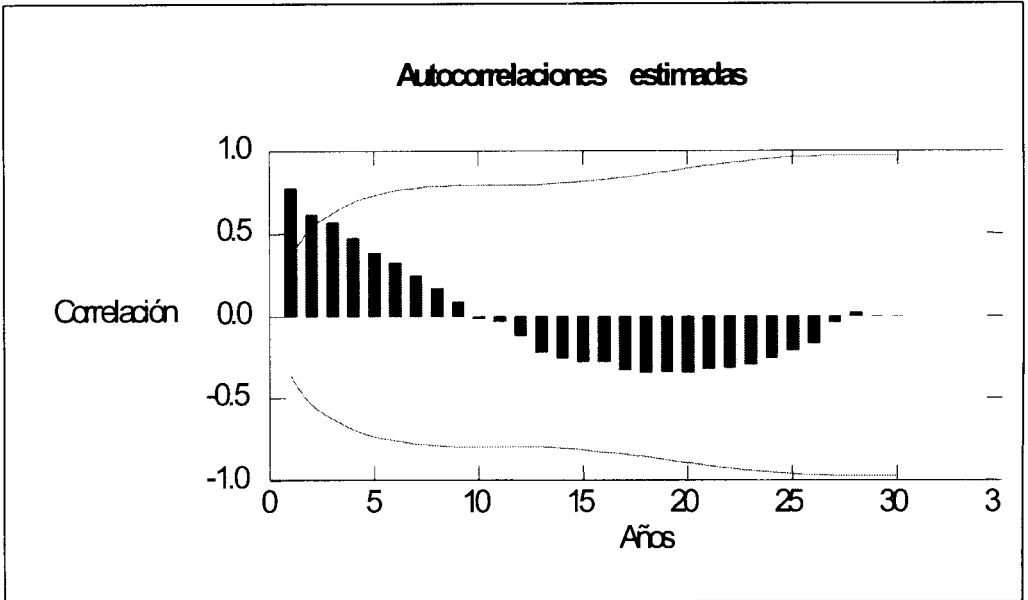
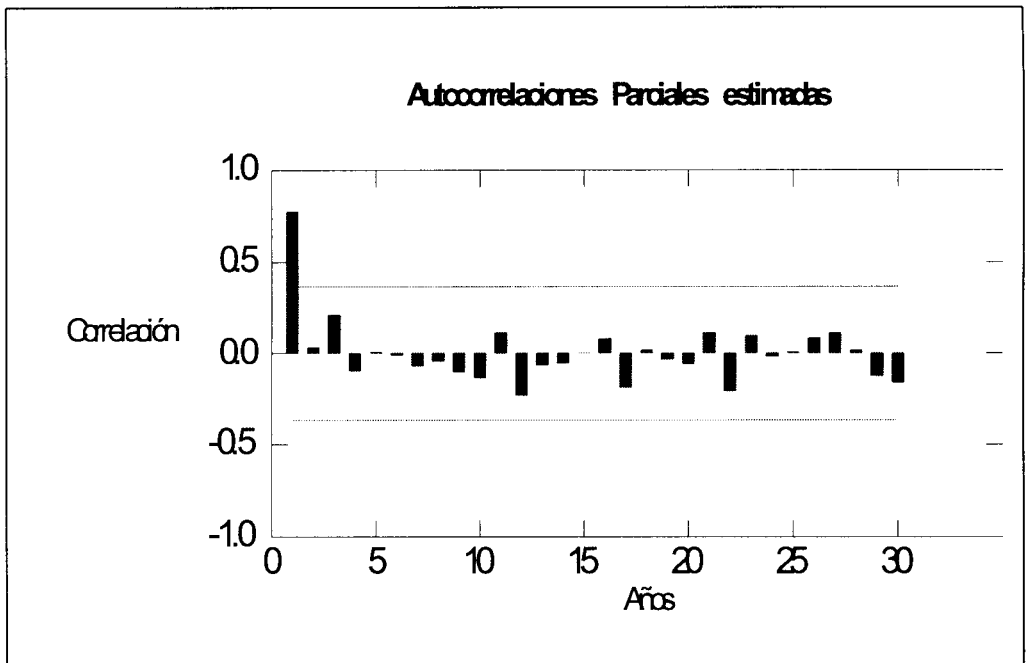
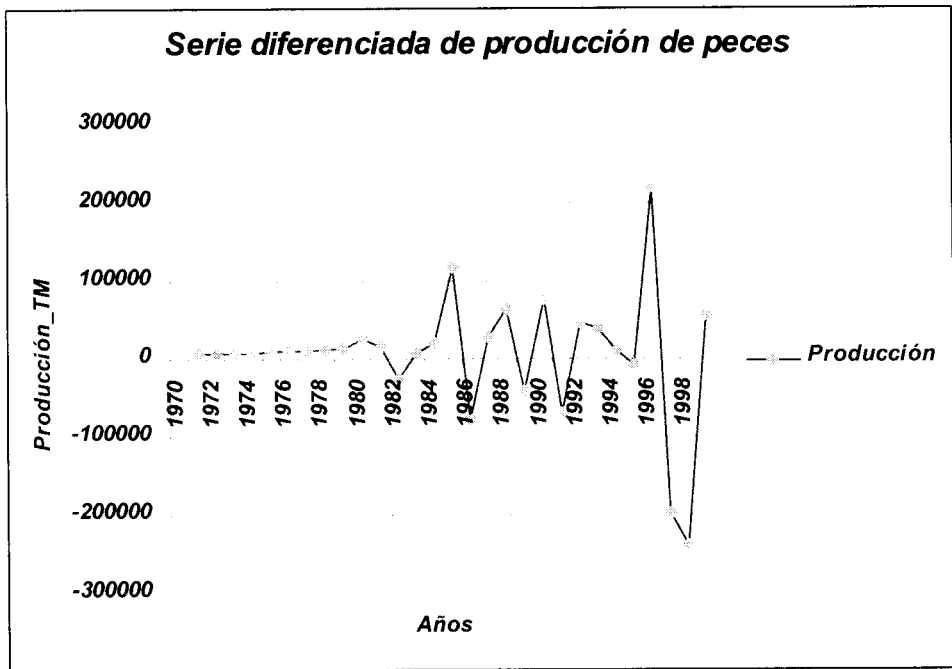


Gráfico LVII
Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable producción de peces



Podemos observar claramente en el gráfico LV que la serie de producción de peces posee cierta tendencia creciente, por lo tanto no es un proceso estacionario, en estos casos es necesario realizar una diferenciación del tipo no estacional para convertir la serie en estacionaria.

Gráfico LVIII
Serie diferenciada de la variable producción o captura de peces



Como ya indicamos anteriormente es necesario graficar las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales estimadas, en este caso de la serie diferenciada no estacionalmente; para así poder determinar los valores más significativos en cada uno de los gráficos y de esta manera conocer los respectivos parámetros autorregresivos (p) en las autocorrelaciones parciales estimadas y los parámetros media móvil (q) en las autocorrelaciones estimadas y así construir nuestro modelo.

Gráfico LIX
Autocorrelaciones estimadas de la variable producción de peces diferenciada

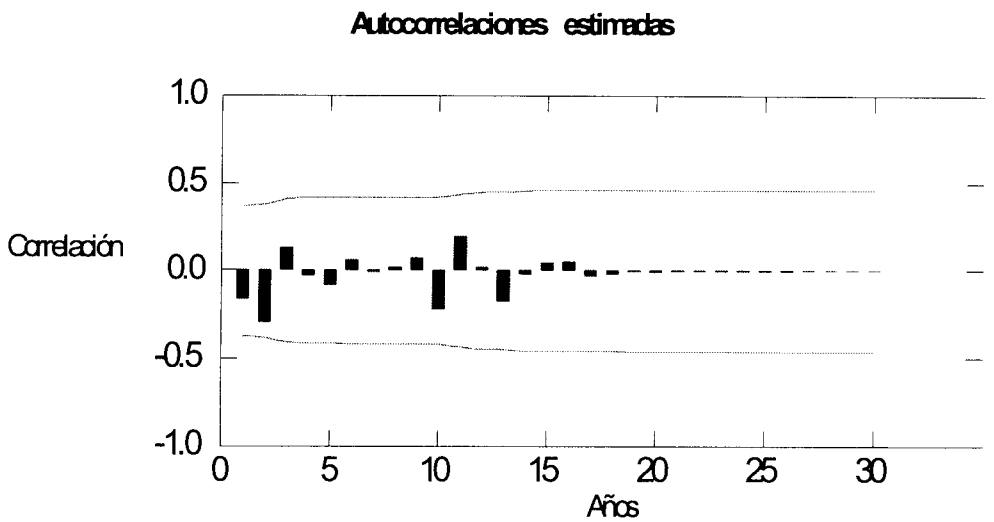
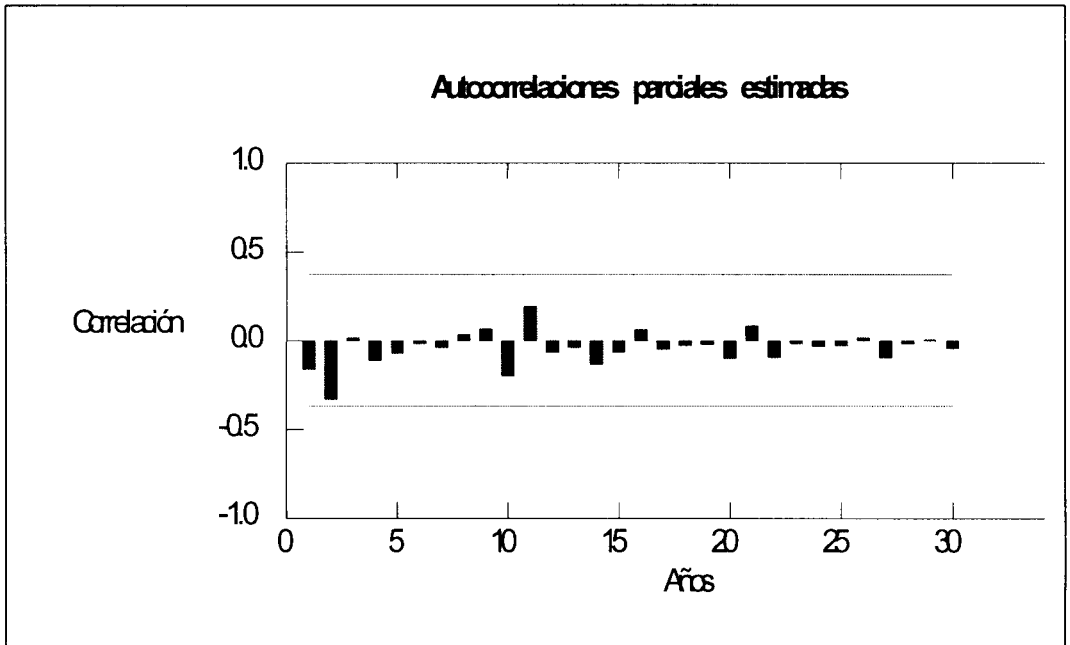


Gráfico LX
Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable producción de peces diferenciada



Luego de observar los gráficos anteriores podemos proponer los siguientes modelos:

Tabla XXIV
Modelos propuestos para la variable producción o capturas de peces

Modelo	P	Q	M.C.E	Residuos
ARIMA(1,1,1)	0.384	0.686	6.44294E+09	Sí
ARIMA(2,1,0)	-0.201 -0.436		5.97899E+09	Sí
ARIMA(0,1,2)		0.182 0.330	6.10068E+09	Sí

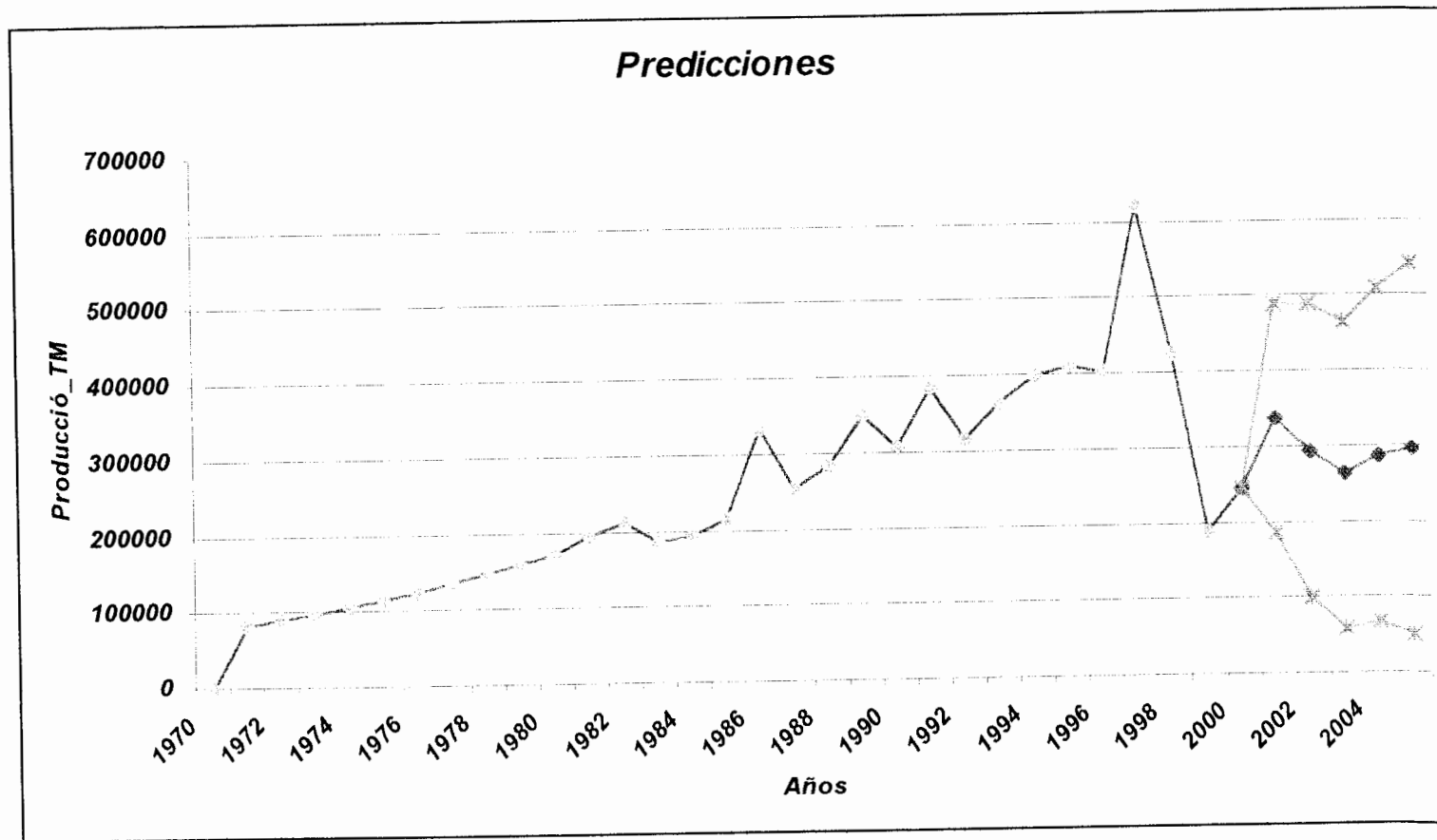
Luego de la propuesta de modelos se debe escoger el mejor en este caso es el modelo ARIMA(2,1,0) ya que es el que posee menor varianza y el que mejor predice entre todos ellos.

Tabla XXV
Predicciones del mejor modelo de la variable producción o capturas de peces

Período	Lim. Inferior	Predicciones	Lim. Superior
31	186914.687	338469.531	490024.375
32	100933.172	294892.031	488850.875
33	60331.094	263709.563	467088.031
34	67950.016	288967.000	509.984.000
35	51693.188	297462.844	543.232.500

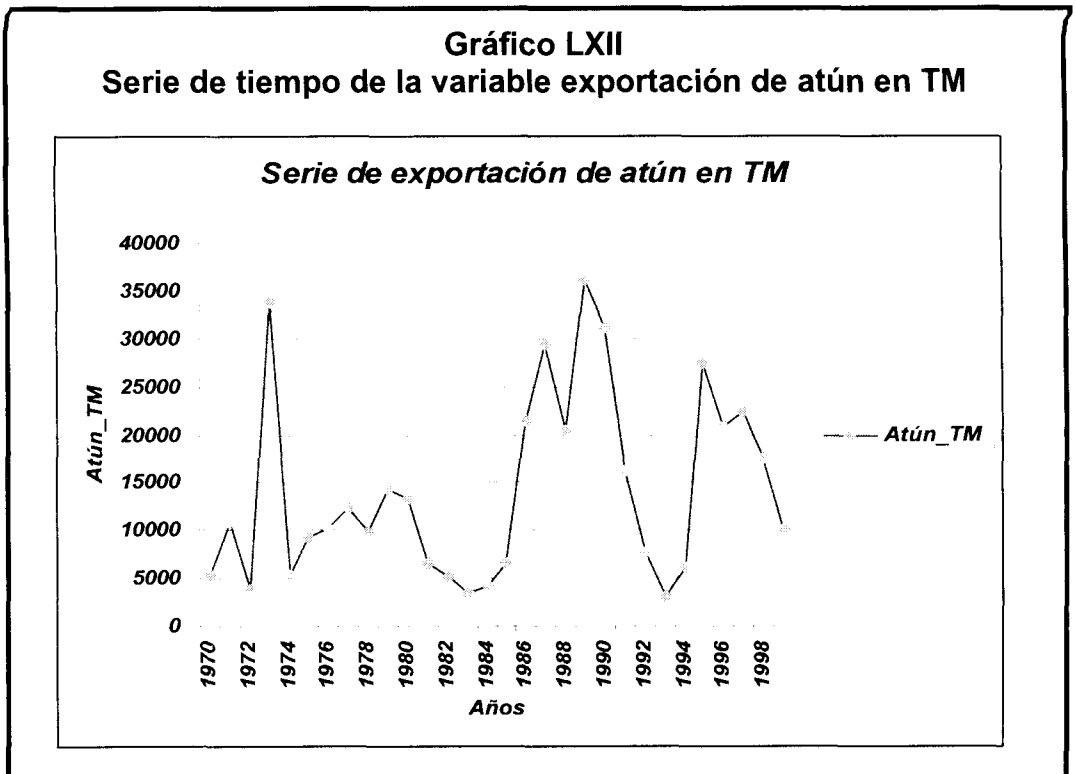
Observando el gráfico LXI de las predicciones de la producción (capturas) de peces, notamos que en el siguiente año es decir para el año 2.000 habrá un alza en la producción de peces, pero después la producción decaerá en los siguientes 2 años para que en los últimos 2 años a partir del 2.003 tienda a estabilizarse la producción.

Gráfico LXI
Predicciones de la variable producción



4.6.2.-Variable de Atún en TM.

Así mismo, para observar el comportamiento y tendencia de la variable de atún en TM con respecto al tiempo se desarrolla el siguiente gráfico:



A continuación se presentarán los gráficos correspondientes a las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales estimadas para así poder observar los valores más significativos en cada uno de los gráficos y poder de esta manera aproximar un modelo que se ajuste a nuestros datos.

Gráfico LXIII
Autocorrelaciones estimadas de la variable exportación de atún en TM

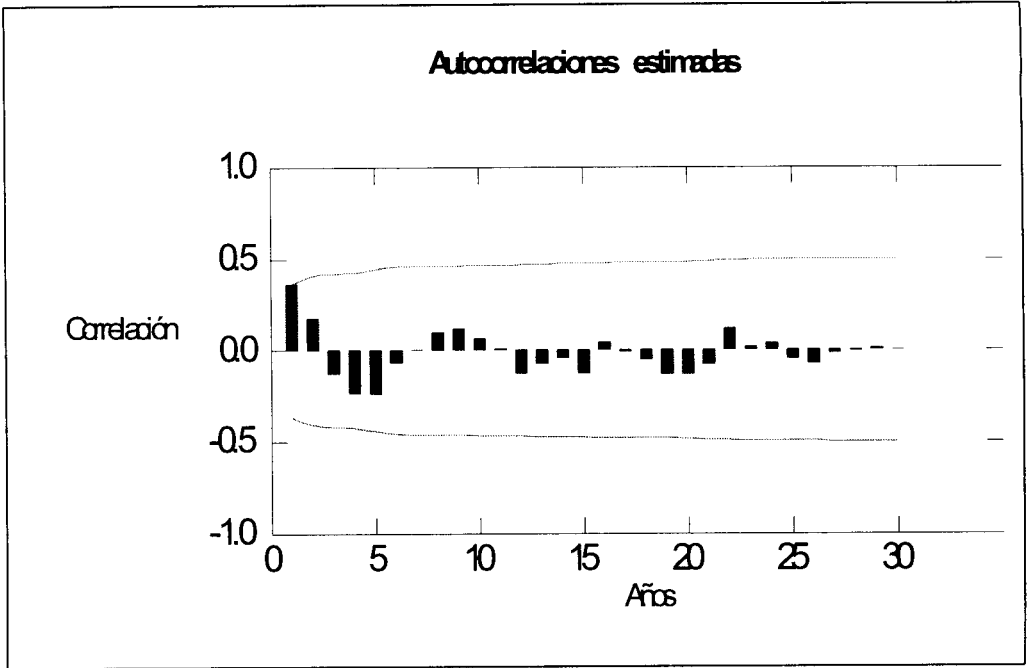
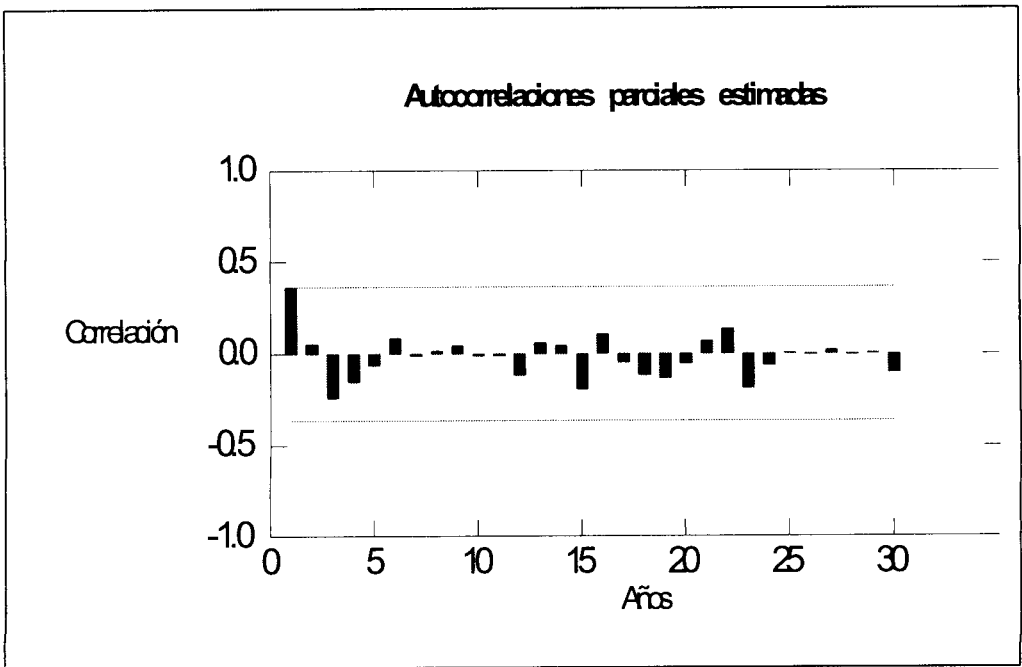


Gráfico LXIV
Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable exportación de atún en TM



Podemos observar claramente en el gráfico LXII que la serie de atún en TM posee muy poca tendencia creciente se podría decir que hasta se comporta estacionariamente, por lo tanto no es necesario realizar una diferenciación no estacional. Ya teniendo graficadas las autocorrelaciones y las autocorrelaciones parciales estimadas podemos determinar los valores más significativos en cada uno de ellos y de esta manera conocer los respectivos parámetros autorregresivos (p) en las autocorrelaciones parciales estimadas y los parámetros media móvil (q) en las autocorrelaciones estimadas y así construir nuestro modelo.

Luego de observar los gráficos anteriores podemos proponer los siguientes modelos:

Tabla XXVI
Modelos propuestos para la variable exportación de atún en TM

Modelo	P	Q	M.C.E	Residuos
ARMA(1,1)	0.914	0.305	1.05275E+08	Sí
ARMA(1,0)	0.807		1.08055E+08	Sí
ARMA(0,1)		-0.565	1.81560E+08	Sí

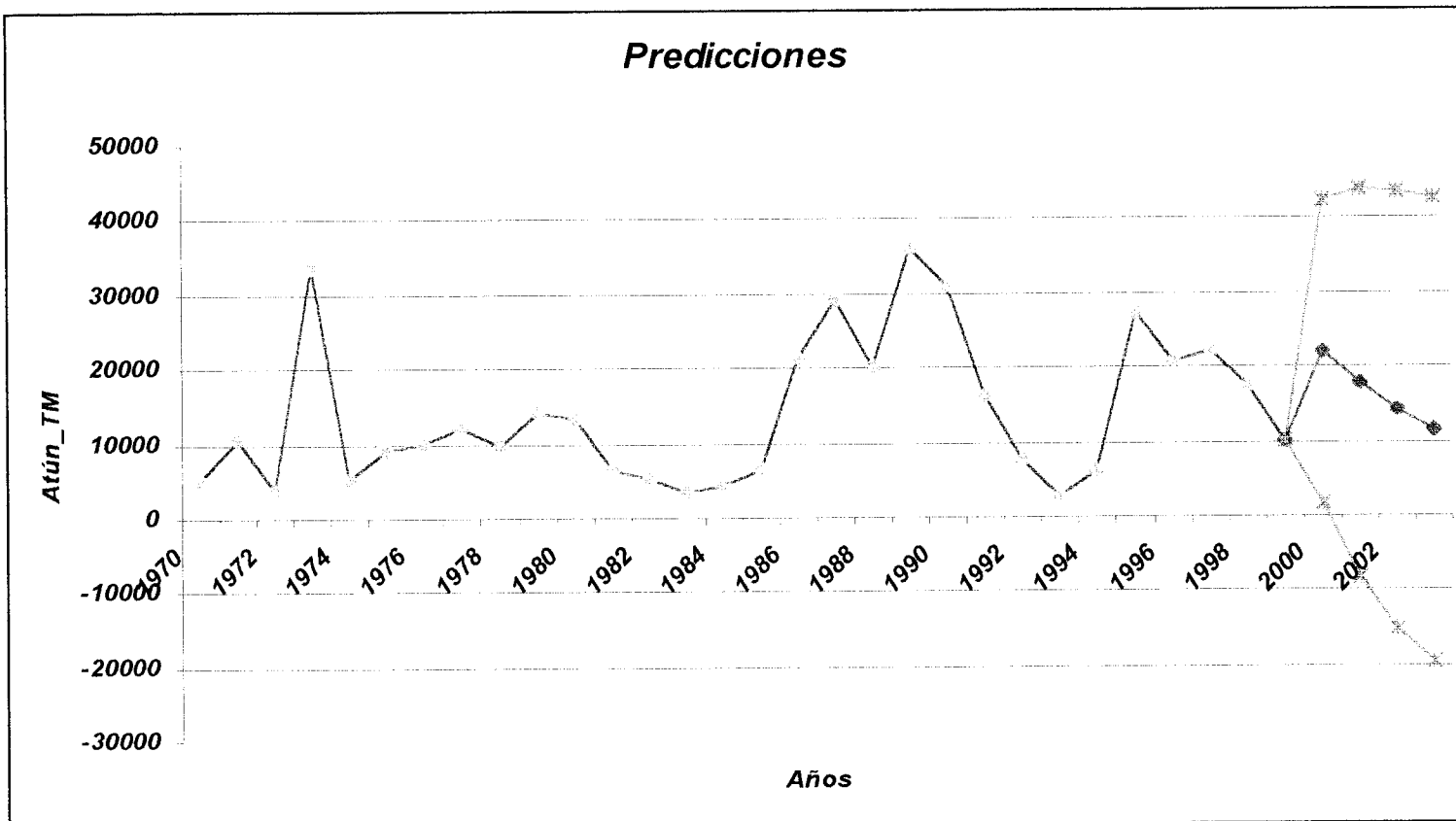
Luego de la propuesta de modelos se debe escoger el mejor en este caso es el modelo ARMA(1,0) aunque no es el que posee menor varianza, este modelo es el que mejor predice y además no se encuentra excedido en parámetros.

Tabla XXVII
Predicciones del mejor modelo de la variable exportación de atún en TM

Período	Lim. Inferior	Predicciones	Lim. Superior
31	1843.273	22217.406	42591.539
32	-8251.266	17930.010	44111.285
33	-14881.993	14469.972	43821.938
34	-19566.824	11677.634	42922.094

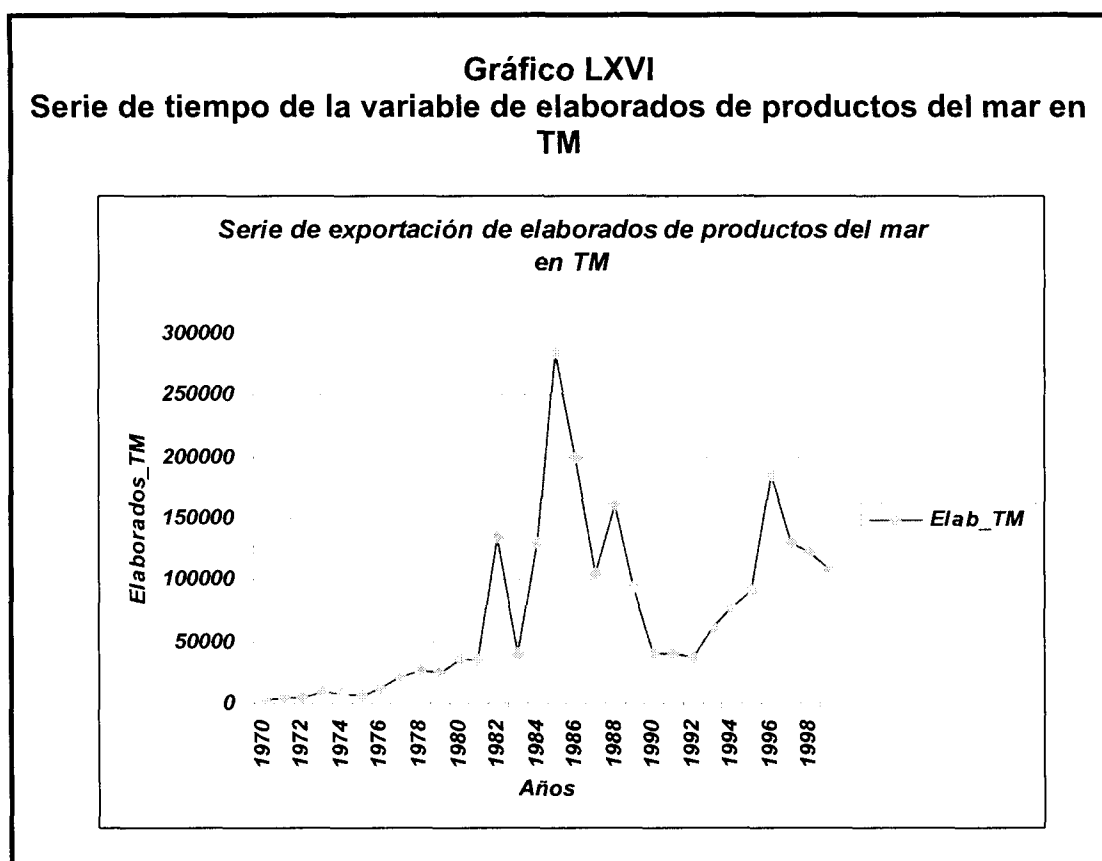
Observando el gráfico LXV de las predicciones del volumen de exportación de atún fresco, notamos que las exportaciones de este producto han experimentado un notable descenso, para el cual no se observa ningún indicio de mejoras en las exportaciones.

Gráfico LXV
Predicciones de la variable exportación de atún en TM



4.6.3.-Variable de elaborados de productos del mar en TM.

Para observar el comportamiento y tendencia de la variable de elaborados de productos del mar en TM con respecto al tiempo se desarrolla el siguiente gráfico:



Se presentarán los gráficos correspondientes a las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales estimadas para así poder observar los valores más significativos en cada uno de los gráficos y poder de esta manera aproximar un modelo que se ajuste a nuestros datos.

Gráfico LXVII

Autocorrelaciones estimadas de la variable de elaborados de productos del mar

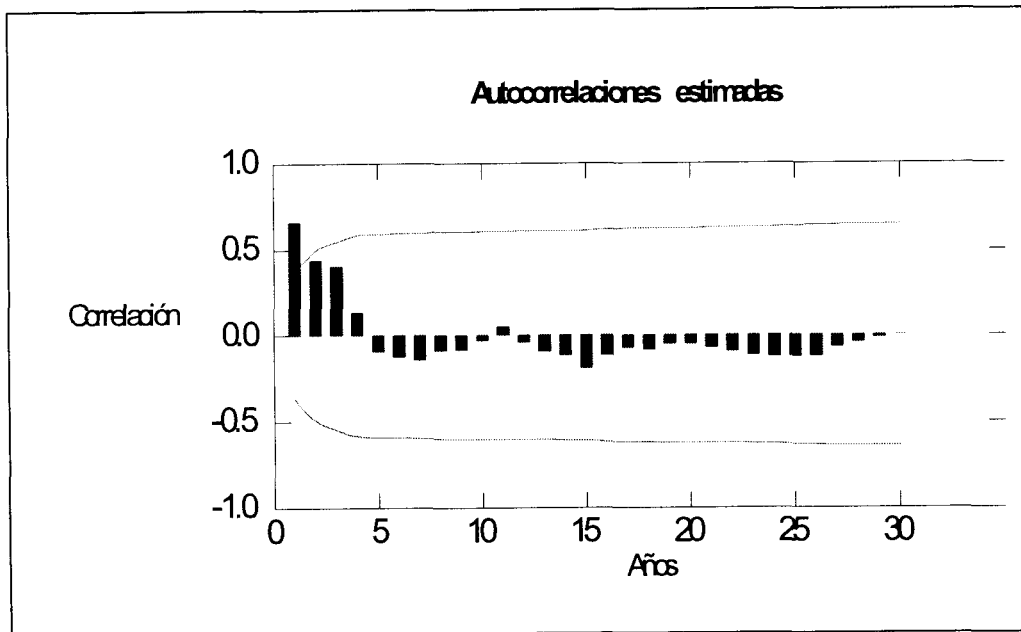
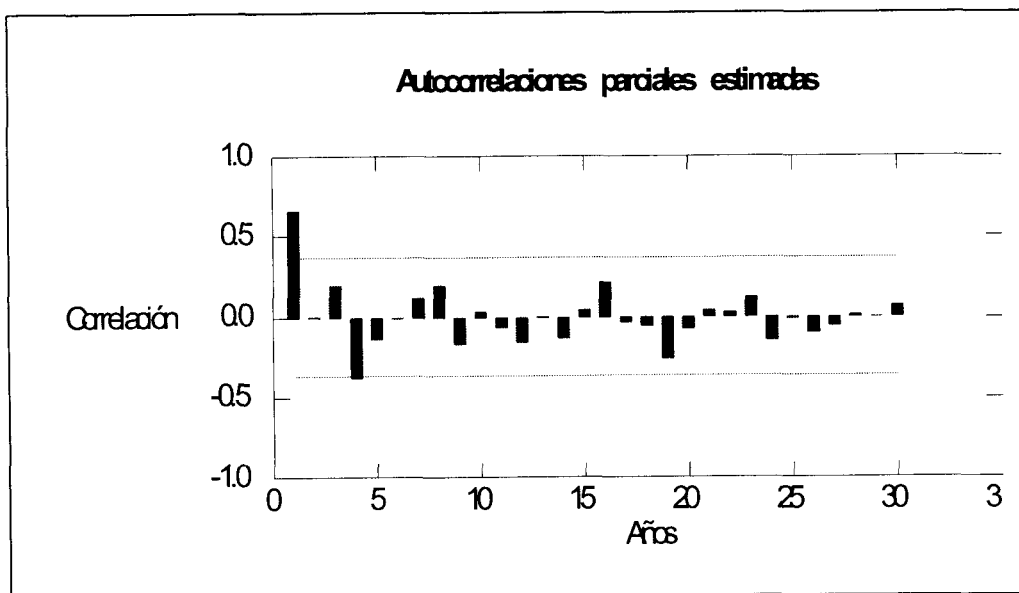
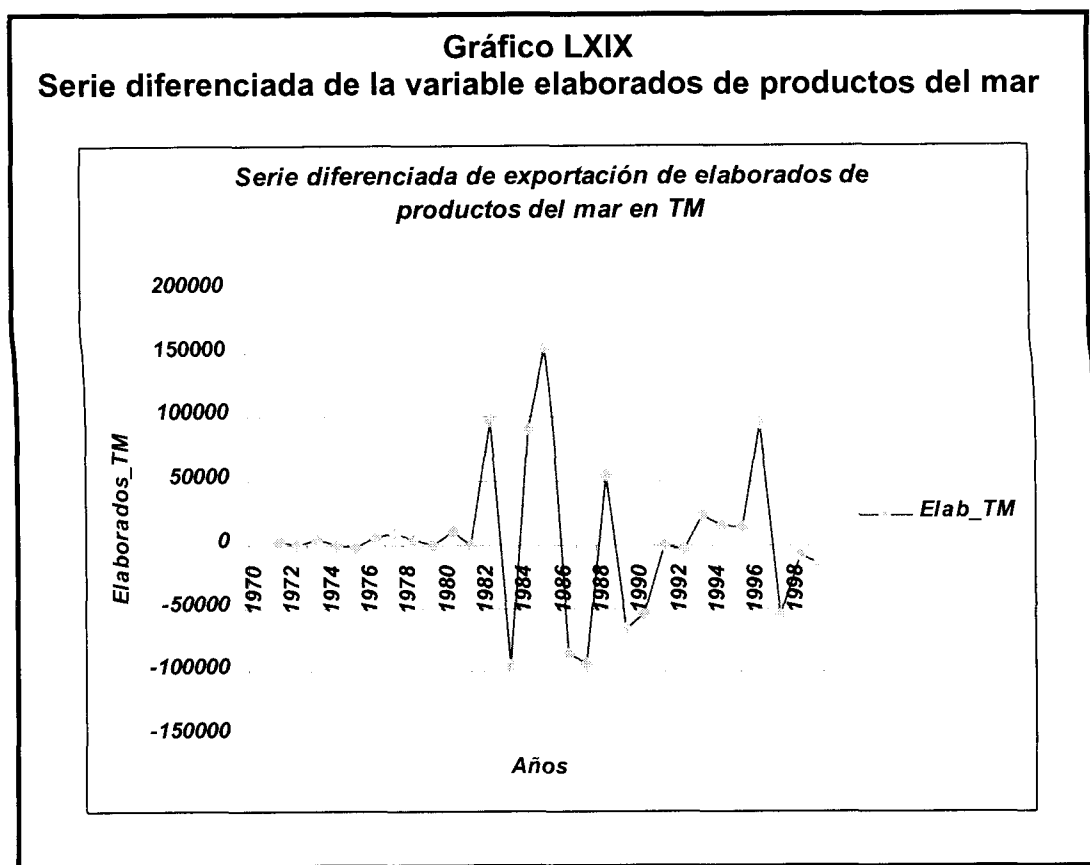


Gráfico LXVIII

Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable de elaborados de productos del mar



Podemos observar claramente en el gráfico LXVI que la serie de elaborados de productos del mar posee cierta tendencia que va creciendo poco a poco, por lo tanto no es un proceso estacionario, en estos casos es necesario realizar una diferenciación del tipo no estacional para convertir la serie en estacionaria.



Es necesario graficar las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales estimadas, en este caso de la serie diferenciada no estacionalmente; para así poder determinar los valores más significativos en cada uno de los gráficos y conocer los respectivos parámetros autorregresivos (p) en las autocorrelaciones parciales estimadas y los parámetros media móvil (q) en las autocorrelaciones estimadas y así construir el modelo adecuado.

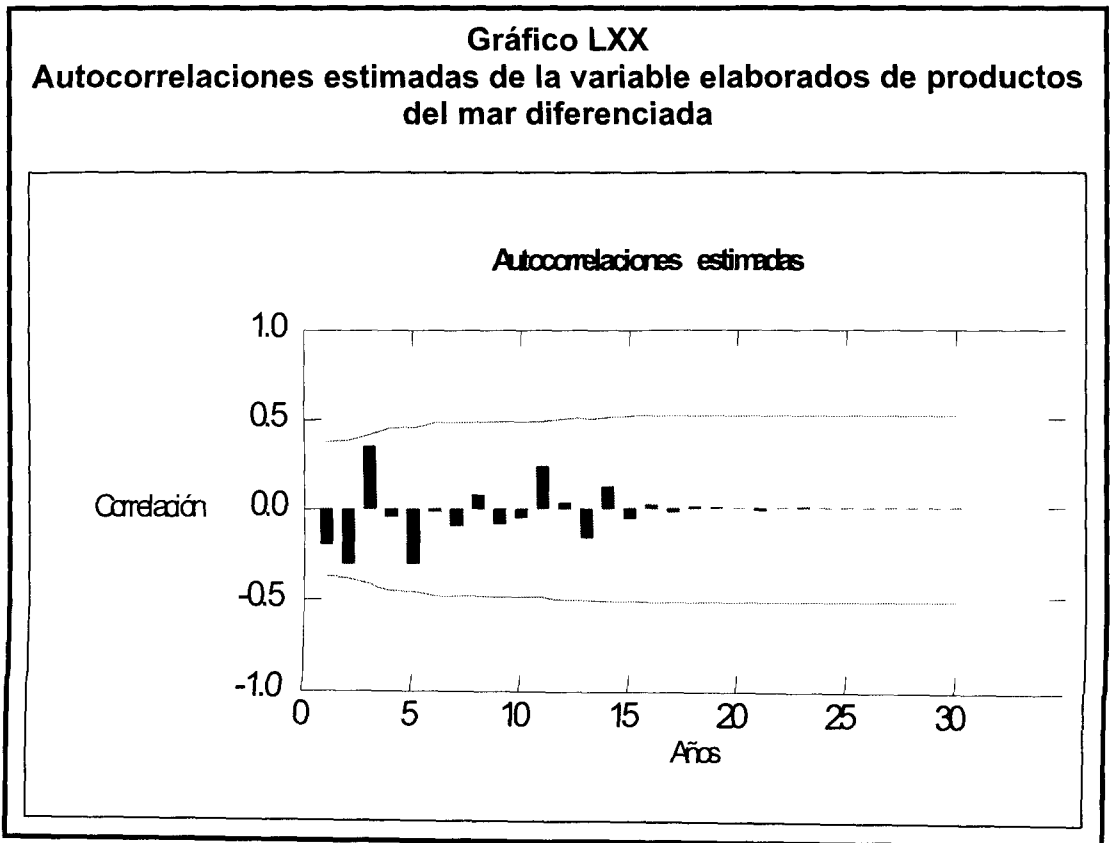
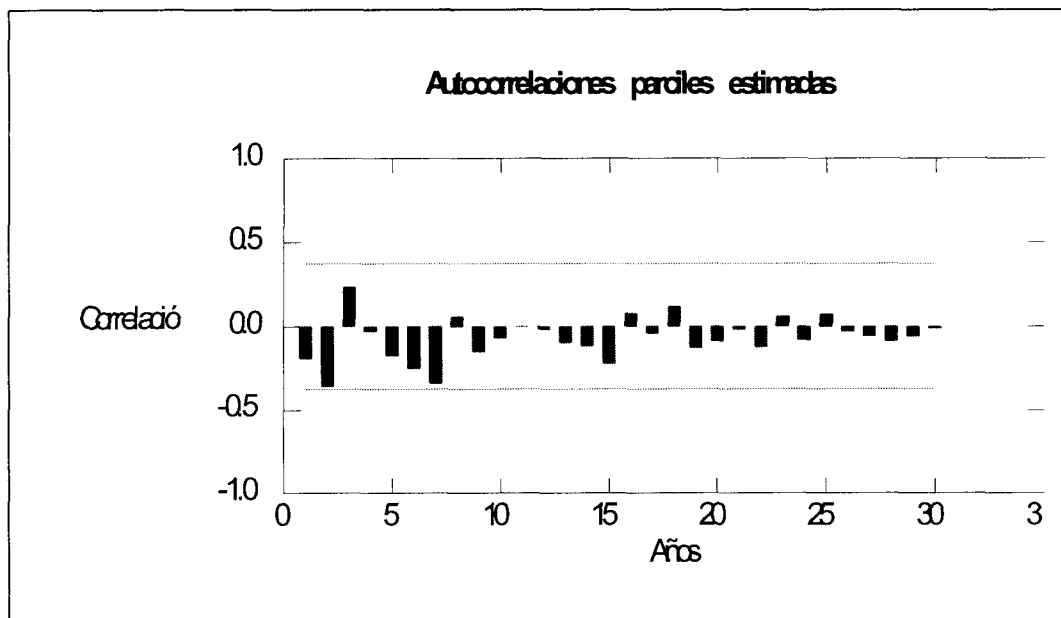


Gráfico LXXI
Autocorrelaciones parciales estimadas de la variable elaborados de productos del mar diferenciada



Luego de observar los gráficos anteriores podemos proponer los siguientes modelos:

Tabla XXVIII
Modelos propuestos para la variable elaborados de productos del mar

Modelo	P	Q	M.C.E	Residuos
ARIMA(1,1,1)	0.591	0.871	2.98997E+09	Sí
ARIMA(0,1,2)		0.163 0.402	2.90691E+09	Sí
ARIMA(1,1,2)	-0.293	-0.116 0.365	2.99008E+09	Sí

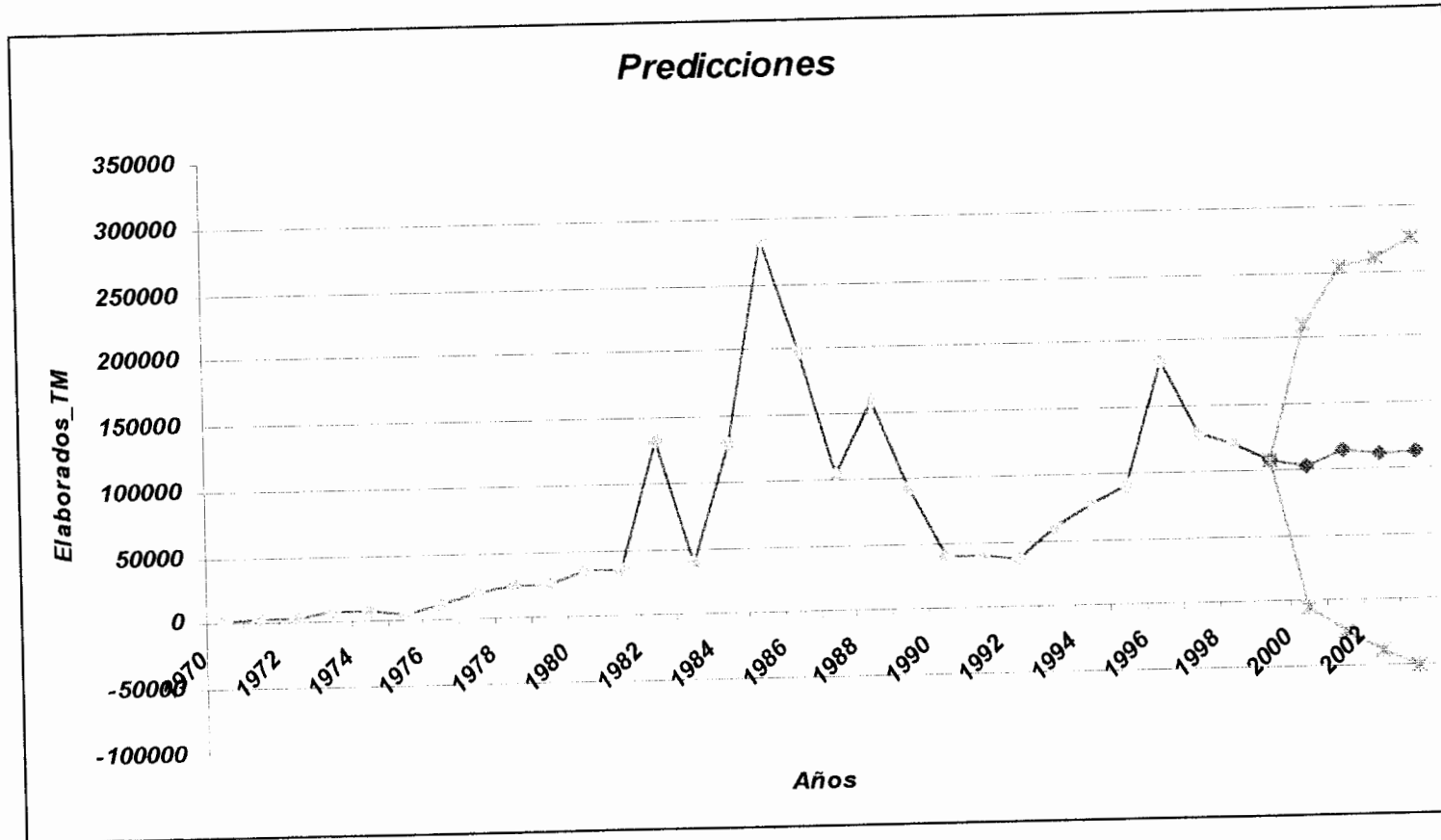
Luego de la propuesta de modelos se debe escoger el mejor en este caso es el modelo ARIMA(1,1,2) aunque no posee la menor varianza es el que mejor predice.

Tabla XXIX
Predicciones del mejor modelo de la variable elaborados de productos del mar

Período	Lim. Inferior	Predicciones	Lim. Superior
31	-4071.875	103104.055	210279.984
32	-23170.977	115603.070	254377.125
33	-37194.422	111939.297	261073.016
34	-49449.438	113013.234	275475.906

Observando el gráfico LXXII de las predicciones del volumen de exportación de elaborados de productos del mar, notamos que en el siguiente año es decir para el año 2.000 habrá un pequeño descenso en las exportaciones de este producto, para el siguiente año se experimentará un alza en las exportaciones para que luego en los últimos 2 años a partir del 2.002 estabilizarse en ese nivel.

Gráfico LXXII
Predicciones de la variable elaborados de productos del mar



Conclusiones y Recomendaciones

A través del presente estudio se ha examinado la producción pesquera dentro de nuestro país a lo largo de treinta años desde 1.970 hasta 1.999, para así poder medir su proceso evolutivo, comparar y agrupar variables de producción y exportación que estén muy asociadas, y predecir en un futuro lo que pueda suceder, y además el análisis de las diferentes metodologías para lograr nuestro objetivo, pero ante todo, el complemento de las mismas son el proceso idóneo para llegar a un diagnóstico objetivo y confiable.

Las técnicas estadísticas constituyen instrumentos de gran apoyo en el desarrollo de la actividad pesquera los cuales deben de ser explotados de la mejor manera, este estudio demuestra por medio de un trabajo matemático los resultados que el país requiere y necesita saber.

CONCLUSIONES

1. El sector pesquero del país está representado por dos sub-sectores bien definidos: el artesanal, caracterizado por su grado de atraso y destinado a abastecer el mercado interno y el otro más moderno, el industrial, cuyo principal objetivo es la exportación del producto del mar tanto en estado fresco como procesado; dentro de estos dos sectores el menos atendido e incentivado es el artesanal el cuál representa aproximadamente el 60% de nuestra producción pesquera.
2. Otro punto de suma importancia es sobre la disponibilidad de la información, debido a que no existe una adecuada infraestructura de procesamiento de datos que facilite y agilite la obtención de aquellos en cada una de las instituciones públicas o privadas que desarrollan sus actividades dentro del sector pesquero.
3. El consumo de los productos bioacuáticos en el medio ecuatoriano, reviste de mucha importancia debido a que constituye un vital aditivo en la alimentación de los sectores marginados o con menos poder adquisitivo. Según investigaciones, el pescado, en general, está constituido por un 70% de agua, 20% de proteínas, 5% de grasas y 5% de cenizas; cada

onza de pescado proporciona 600 mg de calcio, que es necesario para el normal y saludable desarrollo de los huesos y de los dientes.

4. La actividad pesquera artesanal se desarrolla en mayor intensidad en las provincias de Manabí y el Guayas, prueba de eso, la provincia que posee mayor cantidad de pescadores artesanales es Manabí con 22.183 pescadores, seguida por el Guayas con 17.643 pescadores, Esmeraldas con 11.084 pescadores y por último tenemos a la provincia del Oro con 5.158 pescadores; Manabí a pesar de tener una gran cantidad de pescadores sufre una insuficiencia de embarcaciones con apenas 3.557, comparado con la provincia de Esmeraldas que posee 6.588 embarcaciones y la del Guayas cuenta con 4.170 embarcaciones.

5. Resulta importante mencionar que uno de los motivos del desarrollo industrial pesquero se debe a la aplicación de la ley de la maquila, la cual como lo explicamos anteriormente consiste brevemente en ingresar materia prima del exterior sin pagar ningún tipo de impuesto o arancel, pero con la condición de que todo producto elaborado con aquella materia prima deberá ser exportado; con esto se incentiva la inversión extranjera generando mayores divisas al país, es así como para 1.996 se procesaron y exportaron cerca de 60 mil toneladas de atún a través del

régimen de la maquila; y proporcionando además fuentes de empleo que en realidad le hace falta al pueblo ecuatoriano.

6. En cuanto al área laboral, las empresas pesqueras se manejan en la parte administrativa y de producción con rigidez con respecto al control de los empleados y/o trabajadores; no se les permite formar organizaciones, sean estos sindicatos o asociaciones de empleados. Se tiene un sistema implantado en el cual los obreros reciben un sueldo aparentemente alto, pero no tienen oportunidad a reclamar horas extras ni días festivos, ya que los trabajadores y/o empleados deben trabajar horas continuas debido a que se trata de industrias que laboran en función del volumen de capturas y con fases nocturnas.

7. Con respecto a la flota pesquera nacional (industrial), el número de barcos activos ha ido disminuyendo año tras año, esto es debido a la alza de los precios en los combustibles, es por eso que para 1.998 se encontraban activos 123 barcos y para finales de 1.999 solamente se encontraban activos 97. Por ese motivo la industria pesquera busca abastecerse en gran parte de los pescadores artesanos los cuales laboran independientemente y proporcionan más del 50% del total de materia prima que requieren las empresas pesqueras que laboran en el país.

8. Cabe indicar que el uso de gasolina a la hora de pescar representa el 70% del costo del trabajo para los pescadores artesanales, pero al utilizar motores fuera de borda a diesel aumentan en un 50% las ganancias, un excedente que puede ser utilizado en el pago del crédito que se dé por adquirir dicho equipo.

9. El método de cultivo preponderante en el Ecuador es el sistema Semi-intensivo, con siembra directa, según la información proporcionada en la investigación, hasta el año de 1.998 el 70% de las tilapieras utilizaban este sistema, en tanto que el 30% restante preferían el sistema extensivo e intensivo.

10. Los mayores exportadores de nuestro país para el año de 1.999 en lo que respecta a las diferentes variedades de productos pesqueros son:
 - La empresa NIRSA cuyo total de exportaciones de atún en conservas fue de 22'017.677 US\$ FOB.
 - La empresa SPAGLIO cuyo total de exportaciones de sardinas en conservas fue de 5'648.062 US\$ FOB.
 - La empresa NIRSA cuyo total de exportaciones de pescado congelado fue de 21'322.803 US\$ FOB.
 - La empresa GONDI cuyo total de exportaciones de pescado fresco fue de 7'983.169 US\$ FOB.

- La empresa NIRSA cuyo total de exportaciones de harina de pescado fue de 2'563.177 US\$ FOB.

11. En cuanto a las exportaciones totales del sector pesquero expresado en toneladas métricas (TM), el mejor año en la última década fue en 1.996 con un total de 240.429 TM, luego ocurrió una estrepitosa caída en las exportaciones debido a los factores internos y externos mencionados en la investigación, culminando para 1.999 con 134.225 TM exportadas en el año. Y con respecto a la generación de divisas en cuanto a las exportaciones el de mayor rubro es la comercialización de elaborados de productos del mar con un total de 181.484 miles de dólares seguido por el atún en estado fresco con un total 32.342 miles de dólares.

12. El cultivo de especies foráneas, como lo son la tilapia, la trucha y la carpa; ha generado excelentes ingresos al país, en especial la tilapia cuyo principal mercado es el de los Estados Unidos seguido de la comunidad Europea y Asia. Las exportaciones de este producto llegaron a 15 millones de dólares en 1.996 y está en alza, es por eso que para 1.999 según datos aproximados ascendería a los 25 millones de dólares.

13. Con respecto a la determinación de la distribución de los datos podemos concluir que 11 de las variables de estudio su comportamiento se

asemeja a la de una distribución normal $N(\mu, \sigma)$, en especial la variable del producto interno bruto (PIB) cuyo mínimo nivel de significancia es de 0.905.

14. En el trabajo propuesto se realiza un análisis conjunto entre variables, las cuales comprenden algunas de carácter económico como el PIB, cotización del dólar, etc. y otras del tipo netamente pesquero como son las capturas de peces en TM, las exportaciones de las diferentes formas de comercialización de este producto, etc. En el desarrollo del análisis multivariado pudimos notar claramente una fuerte relación entre las exportaciones en US\$ de elaborados de productos del mar con respecto al PIB (cuyo coeficiente de correlación es de 0.855), esto nos indica que el crecimiento del producto interno bruto del país depende mucho de la cantidad de elaborados de productos del mar que exportemos; de igual manera tenemos que el volumen de capturas de peces esta altamente correlacionado con respecto a la deuda externa (cuyo coeficiente de correlación es de 0.815), esto nos indica que hasta el momento todo lo que hemos estado haciendo para surgir del subdesarrollo ha servido para endeudarnos mucho más internacionalmente.

15. Una de las técnicas multivariadas más importantes dentro del análisis estadístico es la de reducción de datos por medio de componentes

principales, la cual de catorce variables originales pudimos agruparlas adecuadamente en factores con respecto a sus correlaciones y reducir este número a tan solo cuatro variables y con un 85.014 % de representación, estas nuevas variables que representan el comportamiento de las industrias y exportaciones pesqueras son:

- “Factor remunerativo de las exportaciones de atún y elaborados del mar” con el 27.876 % de explicación de la varianza total, expresado en la siguiente formula:

$$\psi_1 = 0.315 X_5 + 0.331 X_7 + 0.294 X_{13} + 0.250 X_{14} + \dots$$

- “Otros” que explica el 17.85 %, expresado en la siguiente formula:

$$\psi_2 = 0.407 X_4 + 0.597 X_8 + 0.467 X_{12} + \dots$$

- “Incidencia de la producción y exportación pesquera en la economía” con un 29.672 % de explicación, expresado en la siguiente formula:

$$\psi_3 = - 0.253 X_1 - 0.296 X_3 - 0.338 X_6 + 0.146 X_9 - 0.288 X_{10} - 0.076 X_{11} + \dots$$

- “Rubro de las exportaciones de atún” con un 9.616 % de explicación, expresado en la siguiente formula:

$$\psi_4 = - 0.744 X_2 - 0.374 X_5 + \dots$$

16. En el análisis de series temporales realizado a las variables de producción y exportación se obtuvieron los siguientes resultados:

- La variable de producción o capturas de peces se puede modelar adecuadamente en el tiempo por medio de un modelo $ARIMA(2,1,0)$. Cuyas predicciones nos dejan en claro que para los siguientes 3 años las capturas de peces disminuirán, para luego de eso en el siguiente año experimentar un repunte y luego estabilizarse.
- Así mismo la variable del volumen de exportación de atún fresco se puede modelar en el tiempo por medio de un modelo $ARMA(1,0)$. Cuyas predicciones nos indican el notable descenso de las exportaciones.
- Y por último la variable del volumen de exportación de los elaborados de productos del mar se puede modelar en el tiempo por medio de un modelo $ARIMA(1,1,2)$. Cuyas predicciones nos señalan que las exportaciones de los elaborados experimentarán un repunte en los siguientes 2 años, para que en los siguientes años estabilizarse en ese nivel.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al estado ecuatoriano, apoyado en los convenios internacionales, atender con mayor dinamismo la problemática del sector pesquero tanto en el sub-sector industrial y artesanal, puesto que las perspectivas de éste en el desarrollo socioeconómico del país son muy grandes.
2. Se recomienda formar fuentes de informaciones claras, continuas y completas que brinden resultados de iguales características por medio de un sistema estadístico nacional cuya base de datos sea administrada por personal calificado que se comprometa a mantenerla y actualizarla constantemente; para que así dicha información sea utilizada para la toma de decisiones o para el desarrollo de la investigación en el sector pesquero, debido a que en la actualidad la obtención de datos de registros administrativos fiscales y privados referentes al sector son de difícil acceso, ya que no existe una adecuada infraestructura de procesamiento de datos que facilite y agilite la obtención de aquellos.
3. Acentuar el control de normas de calidad como las HACCP (Hazar Analisis Control on Critical Points), no solo en el sector privado e industrial para el procesamiento y elaboración de productos alimenticios pesqueros,

también en el sector pesquero artesanal y en las zonas de cultivos, para la prevención oportuna de epidemias.

4. La aplicación de la ley maquila en nuestro país dentro del sector pesquero ha generado grandes progresos dentro de la industria de este sector, es por eso que se recomienda al estado ecuatoriano seguir apoyando esta ley y aplicarla en otros sectores y generar mucho más divisas para el país.
5. Con respecto al sistema de trabajo implantado por las industrias pesqueras que funcionan dentro del país, este debe ser tomado en cuenta por los organismos de trabajo estatales que deben controlar la relación obrero patronal, y no continuar con este sistema que sólo enriquece a los dueños y/o propietarios de las empresas pesqueras, que por lo general son una persona o una familia entera.
6. Realizar un estudio exhaustivo para determinar los factores que influyen en los costos y por ende en los precios de todos los productos pesqueros exportables del país, para de esta manera determinar un precio óptimo con el cual podamos competir correctamente en el mercado internacional y generar gran cantidad de divisas para el país.

7. Algunas de las modelaciones por medio de series de tiempo no proporcionaron los resultados esperados e inclusive gran parte de ellas no se podían modelar, se recomienda un estudio similar en el que se tome en cuenta modelaciones alternativas de Series de Tiempo, como ARCH y GARCH o modelos Treshold, especialmente en lo que respecta a variables de carácter económico.

8. Realizar un estudio posterior en el que se tome en cuenta la dolarización que empezó a regir en Ecuador desde Enero del 2.000 la cual no ha sido incluida en esta investigación. Resulta importante este estudio debido a que la mayoría de las empresas exportadoras de productos pesqueros veían sus ganancias en función de la cotización del dólar en el país, pero ahora que todo se encuentra a la par, estas empresas se verán un tanto perjudicadas y deberán tomar medidas extremas que afecten el normal desenvolvimiento del sector pesquero.

Que todas las recomendaciones anteriormente propuestas sean canalizadas con honestidad y responsabilidad. El reto es duro pero no imposible y la gran respuesta tenemos que darla todos unidos como país para así salir adelante, por un Ecuador mejor.

Glosario

- ❑ **Aguas Someras.-** Aguas que se encuentran casi encima o muy inmediato a la superficie.

- ❑ **Alevín.-** Pez pequeño, o cría de pez, con frecuencia destinado a la repoblación.

- ❑ **Ancla.-** Instrumento para sujetar la nave o barco al fondo del mar.

- ❑ **Anilla.-** Anillo que sirve para colocar colgaderas o cortinas. Anillo al cual se ata un cordón o correa para sujetar un objeto.

- ❑ **Antioxidante.-** Que evita o protege de la oxidación.

- ❑ **Anzuelo y Línea.-** Es un arte formado por un carrete, donde se encuentra un largo cordel en el que se aseguran a distancia variable uno o varios reinales cortos en la cual van colocados los anzuelos (Arponcillo que sirve para pescar); en un tramo o parte libre de la línea principal, lleva un peso.

- ❑ **Arte de pesca.-** Se denomina así a todo método que se utilice para la captura de peces, donde cada uno de estos posee su instrumento de pesca en particular.

- ❑ **Balandra.-** Embarcación de madera que posee cubierta. Su principal característica es que tiene un palo (mástil) con vela. También utiliza un motor estacionario como medio de propulsión; posee una bodega para almacenar la pesca; tiene una autonomía de 5 – 10 días.

- ❑ **Balsa.-** Conjunto de 3 o 4 troncos de balsa unidos con trincas o pernos, constituyendo una plataforma flotante; su medio de propulsión es a vela o remo.

- ❑ **Barco.-** Dentro de sus características posee todos sus componentes (quilla, cuadernas, roda, etc.). Además posee cubierta y un puente de gobierno, contiene equipos de navegación, detección de cardúmenes; su medio de propulsión es el motor estacionario y su autonomía fluctúa entre 7y 15 días.

- ❑ **Bongo.-** Embarcación muy angosta y rústica, construida de una sola pieza o tronco de árbol, sin quilla; no existe diferencia entre la proa y la popa.

- ❑ **Bote de fibra de vidrio.-** Embarcación sin cubierta; construida usando moldes con material resinoso y fibra de vidrio, de alta capacidad de desplazamiento, con una pequeña bodega para la captura (cerca de la popa). Hacia la proa tiene un compartimento para ajustar las artes de pesca. Propulsión con motor fuera de borda.

- ❑ **Bote de madera.-** Tiene bien diferenciada la proa y la popa, puede ser con cubierta o sin cubierta. Dentro de su estructura de construcción posee quilla, cuadernas y forrado de madera, su propulsión es con motor fuera de borda o estacionario.

- ❑ **Canoa de montaña.-** Su característica es similar al bongo, pero dentro de su forma de construcción existe un mejor acabado.

- ❑ **Canoa realzada.-** Está construida por un tronco de árbol; cuya borda (canto superior del costado de un buque) es realzada y aumentada su manga (Anchura mayor de un buque). La mayoría tienen proa y popa bien diferenciadas; pueden ser propulsadas a remo o a motor fuera de borda.

- ❑ **CORPEI.-** La **Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones** es una Institución privada sin fines de lucro, creada con el fin de contribuir al crecimiento económico del país, por medio del diseño y la

ejecución de la promoción no financiera de las exportaciones e inversiones; liderando y coordinando la acción de los sectores público y privado.

- ❑ **Cuaderna.-** Cada una de las piezas curvas cuya base o parte inferior encaja en la quilla del buque y desde allí arrancan en dos ramas simétricas, formando como las costillas del casco.

- ❑ **Enmallarse.-** Quedarse un pez sujeto entre las mallas de la red.

- ❑ **Enmalle.-** Arte de pesca que consiste en redes que se colocan en posición vertical de tal modo que al pasar los peces quedan enmallados.

- ❑ **Especies bioacuáticas.-** Toda especie de vida que se desarrolle en el agua.

- ❑ **Evisceración.-** Extirpación de una o varias vísceras (Órgano contenido en las cavidades naturales del organismo) del pez, en especial las del abdomen.

- ❑ **Extinción biológica.-** Se refiere a la desaparición total de una especie.

- ❑ **FOB.-** (Free on Board) – Libre a bordo, puerto de embarque. Valor de la exportación solo hasta que la mercadería este a bordo.

- ❑ **Fondear.-** Reconocer el fondo del agua. Asegurar una embarcación por medio de anclas o grandes pesos.

- ❑ **Harina de Pescado.-** La harina de pescado es un concentrado de proteínas que se extraen del recurso crudo mediante la cocción, prensado y secado; y se usa principalmente como aditicio en la alimentación de aves y ganado porcino

- ❑ **Ictiofauna.-** Conformada por toda la vida acuática existente, principalmente la de los peces.

- ❑ **Instrumentos de pesca.-** Es todo tipo de objetos que se utilizan para la capturas de peces.

- ❑ **Orinque.-** Cabo que une y sujeta una boya a una ancla fondeada (que está en fondos).

- ❑ **Ornamento.-** Adorno de una cosa

- ❑ **Palangre o Espinel.-** Constituido por un cordel bastante largo “Línea Madre”, del cual penden a una distancia variable pero uniforme, unas líneas o ramales cortos “Reinales”, en cuyos extremos libres se colocan los anzuelos, los cuales llevan fijas las carnadas. Desde la línea principal “Línea Madre” se desprenden unas cuerdas “Orinques” (palangre media agua) que llegan hasta la superficie donde se anudan unas boyas que sirven como flotación o guías.

- ❑ **Panga.-** La construcción de su casco es de forma plana, con una proa pronunciada; de poco desplazamiento. Posee quillas y cuadernas. Es propulsada con motor fuera de borda.

- ❑ **Pesca Blanca.-** Captura de cualquier tipo de pez cuya carne sea blanca.

- ❑ **Pesquería.-** Trato o ejercicio de los pescadores, acción de pescar.

- ❑ **Poliuretano.-** Polímero esponjoso obtenido a partir de un poliéster, que se usa en la fabricación de plásticos, como resina y en recubrimientos protectores.

- ❑ **Popa.-** Parte posterior de las naves, donde se coloca el timón o están las cámaras o habitaciones principales.

- ❑ **Proa.-** Parte delantera del casco de una nave, con la cual corta las aguas.

- ❑ **Productos pesqueros.-** Elaborado de cualquier especie o recurso marino capturado en el mar.

- ❑ **Programa VECEP.-** Programa realizado con el financiamiento de la comunidades Europeas, orientado a evaluar los recursos pesqueros explotados por la pesquería artesanal y a desarrollar tecnologías más eficientes.

- ❑ **Quilla.-** Pieza que va de proa a popa por la parte más baja de un barco.

- ❑ **Ramal.-** Cada uno de los cabos de que se componen las cuerdas, sogas y trenzas.

- ❑ **Recursos ictiológicos.-** Se denomina así a todos los recursos que genera el mar, simplemente es toda clase de vida acuática.

- ❑ **Red de cerco.-** Arte de pesca de características similares al chinchorro de playa, con la diferencia que en la relinga inferior lleva unos tirantes principales, en la cual van aseguradas unas anillas; por donde pasa el

cabo, llamado jareta (abertura), permitiendo realizar el cierre de la red quedando los peces capturados.

- ❑ **Red de Enmalle (Trasmallo).**- Es un arte de pesca formado por un paño (Tela de diversas clases de hilos, malla) de una sola pared, generalmente de hilo fino, de una misma longitud de luz de malla (agujeros de la malla), unida en su parte superior a una relinga de flotadores y en su parte inferior a una relinga de plomo.
- ❑ **Red de playa.**- También llamado “chinchorro de playa”, son artes de pesca formados por una sola pared de paño de malla, de hilo grueso; con longitud de luz de malla más pequeño que el pez a capturar para evitar su enmallamiento. Esta construido por unas relingas superior e inferior, muchas veces lleva en su parte central o en su extremo un saco o bolso.
- ❑ **Reinal.**- Cuerdecita muy fuerte de cáñamo compuesta de dos ramales retorcidos.
- ❑ **Relinga.**- Cada una de las cuerdas en que van colocados los plomos y corchos con que se calan y sostienen las redes en el agua.
- ❑ **Roda.**- Pieza gruesa y curva que forma la proa de la nave.

❑ **Sarta.**- Serie de cosas sometidas por orden en un hilo, cuerda, etc.

❑ **Trinca.**- Ligadura que se da a una cosa para asegurarla de los balances de la nave.

ANEXOS

ANEXO I. Principales familias y especies marinas en el Ecuador

Familia	Nombre científico	Nombre común
PECES PELÁGICOS GRANDES		
CORYPHAENIDAE	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado
ISTIOPHORIDAE	<i>Makaira spp.</i>	Picudo
	<i>Makaira indica</i>	Picudo negro
	<i>Makaira mazara</i>	Picudo blanco
	<i>Istiophorus albicans</i>	Picudo banderón
	<i>Tetrapturus audax</i>	Picudo gacho
SCOMBRIDAE	<i>Thunnus spp.</i>	Albacora
	<i>Thunnus albacares</i>	Atún aleta amarilla
	<i>Thunnus obesus</i>	Atún ojo grande
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito barrilete
	<i>Euthynnus lineatus</i>	Bonito pata seca
	<i>Sarda orientalis</i>	Bonito sierra
	<i>Acanthocybium solamndri</i>	Peje sierra
	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
XIPHIIDAE	<i>Xiphias gladius</i>	Pez espada
GEMPYLIDAE	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	Miramelindo
PECES DEMERSALES CLASE A		
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus spp.</i>	Pargo
	<i>Lutjanus peru</i>	Pargo rojo
	<i>Lutjanus guttatus</i>	Pargo lunarejo
	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
	<i>Lutjanus colorado</i>	Pargo dentón
	<i>Hoplopagrus guntheri</i>	Pargo de peña
OPHIDIIDAE	<i>Brotula clarkae</i>	Corvina de roca
	<i>Brotula ordwayi</i>	Chilindrina
	<i>Lepophidium sp.</i>	Congrio
SERRANIDAE	<i>Hemanthias signifer</i>	Rabijunco
	<i>Hemanthias peruanus</i>	Rabijunco
	<i>Cratinus agassizii</i>	Plumero, gandio
	<i>Diplectrum spp.</i>	Camotillo
	<i>Epinephelus niveatus</i>	Mero, cabrilla
	<i>Epinephelus acanthistius</i>	Colorado
	<i>Epinephelus labriformis</i>	Murico
	<i>Epinephelus guttatus</i>	Cabrilla
	<i>Epinephelus peruanus</i>	Mero
	<i>Hemilutjanus macrophthalmus</i>	Ojo de uva

* Especies de bajo valor comercial

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, I.N.P.

<i>Mycteroperca xenarcha</i>	Cherna
<i>Mycteroperca rosacea</i>	Cherna
<i>Paralabrax callaensis</i>	Perela
<i>Paranthias colonus</i>	Selemba

PECES DEMERSALES CLASE B

ARIIDAE	<i>Arius spp.</i>	Bagre
	<i>Arius seemanni</i>	Bagre coto
	<i>Bagre spp.</i>	Bagre
	<i>Bagre panamensis</i>	Bagre colorado
	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	Bagre plumero
MALACANTHIDAE	<i>Caulolatilus affinis</i>	Cabezudo
CARANGIDAE	<i>Hemicaranx spp.</i>	Jurelito, dama
	<i>Caranx caballus</i>	Jurel
	<i>Caranx hippos</i>	Caballa, burro
	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Hojita
	<i>Selene peruvianus</i>	Carita
	<i>Seriola spp.</i>	Huayaipe
	<i>Trachinotus paitensis</i>	Pámpano
	<i>Trachinotus culveri</i>	Chabelita
	<i>Trachinotus kennedyi</i>	Burro
	<i>Oligoplites sp.</i>	Mascapalo
	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ojona, pepona
	<i>Vomer setapinnis declivifrons</i>	Carita
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus spp.</i>	Róbalo
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion spp.</i>	Corvina
	<i>Cynoscion stolzmanni</i>	Corvina
	<i>Cynoscion albus</i>	Corvina
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	Corvina
	<i>Isopisthus remifer</i>	Corvina
	<i>Larimus spp.</i>	Barriga juma
	<i>Larimus argenteus</i>	Cajeta
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	Corvinón, torno
	<i>Paralanchurus spp.</i>	Corvina rayada
	<i>Pareques sp.</i>	Corvina
	<i>Umbrina xanti</i>	Corvina rabo amarillo
	<i>Menticirrhus spp.</i>	Ratón
	<i>Pareques lanfeari</i>	Camiseta

PECES DEMERSALES CLASE C

BALISTIDAE	<i>Balistes polylepis</i>	Pez puerco
-------------------	---------------------------	------------

* Especies de bajo valor comercial

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, I.N.P.

EPHIPPIDAE	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Leonora
BELONIDAE	-----	Aguja
BOTHIDAE	<i>Paralichthys spp.</i> <i>Hipoglossina tetrophthalmus</i>	Lenguado Lenguado
STROMATIDAE	<i>Peprilus medius</i>	Chazo
LOBOTIDAE	<i>Lobotes pacificus</i>	Berrugate
MUGILIDAE	<i>Mugil sp.</i>	Lisa
MERLUCIDAE	<i>Merluccius gayi</i>	Merluza
MURAENIDAE	<i>Muraena sp.</i>	Morena
MULLIDAE	<i>Pseudopeneus grandisquamis</i>	Chivo
POLYNEMIDAE	<i>Polydactilus spp.</i>	Guapuro
SPARIDAE	<i>Calamus brachysomus</i>	Palma
SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena</i>	Lechuza, brujo
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena ensis</i>	Picuda
TRIGLIDAE	<i>Prionotus spp.</i>	Gallineta
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus interruptus</i> <i>Pomadasys spp.</i> <i>Pomadasys leuciscus</i> <i>Xenichthys xanti</i> <i>Orthopristis chalceus</i>	Zapata Roncador Boquimorado Olloco Teniente
EPHIPPIDAE	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Leonora
GERREIDAE	<i>Gerres cinereus</i> <i>Eucinostomus spp.</i> <i>Diapterus peruvianus</i>	Mojarra Mojarra Mojarra
NEMATISTIIDAE	<i>Nematistius pectoralis</i>	Peje gallo
SCARIDAE	<i>Scarus sp.</i>	Pez loro

TIBURONES

ALOPIIDAE	<i>Alopias vulpinus</i> <i>Alopias superciliosus</i>	Tiburón zorro Tiburón zorro
------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------

* Especies de bajo valor comercial

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, I.N.P.

CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus</i> <i>Prionace glauca</i>	Tiburón punta negra Tiburón aguado
HETERODONTIDAE	<i>Heterodontus quoyi</i>	Tiburón gato
LAMNIDAE	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tiburón tinto
SPHYRNIDAE	<i>Sphyrna spp.</i>	Tiburón martillo
SQUATINIDAE	<i>Squatina armata</i>	Angelote
TRIAKIDAE	<i>Mustelus spp.</i>	Tiburón tollo
DORECTOLOBIDAE	<i>Gynglymostoma cirratum</i>	Tiburón de arena

RAYAS

DASYATIDAE	<i>Dasyatis spp.</i>	Raya aguja
MYLIOBATIDAE	<i>Aetobatus narinari</i>	Raya mariposa
RAJIDAE	<i>Raja spp.</i>	Raya
RHINOPTERIDAE	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya
MOBULIDAE	<i>Mobula thurstoni</i>	Raya negra
GYMNURIDAE	<i>Gymnura marmorata</i>	Raya

OTROS

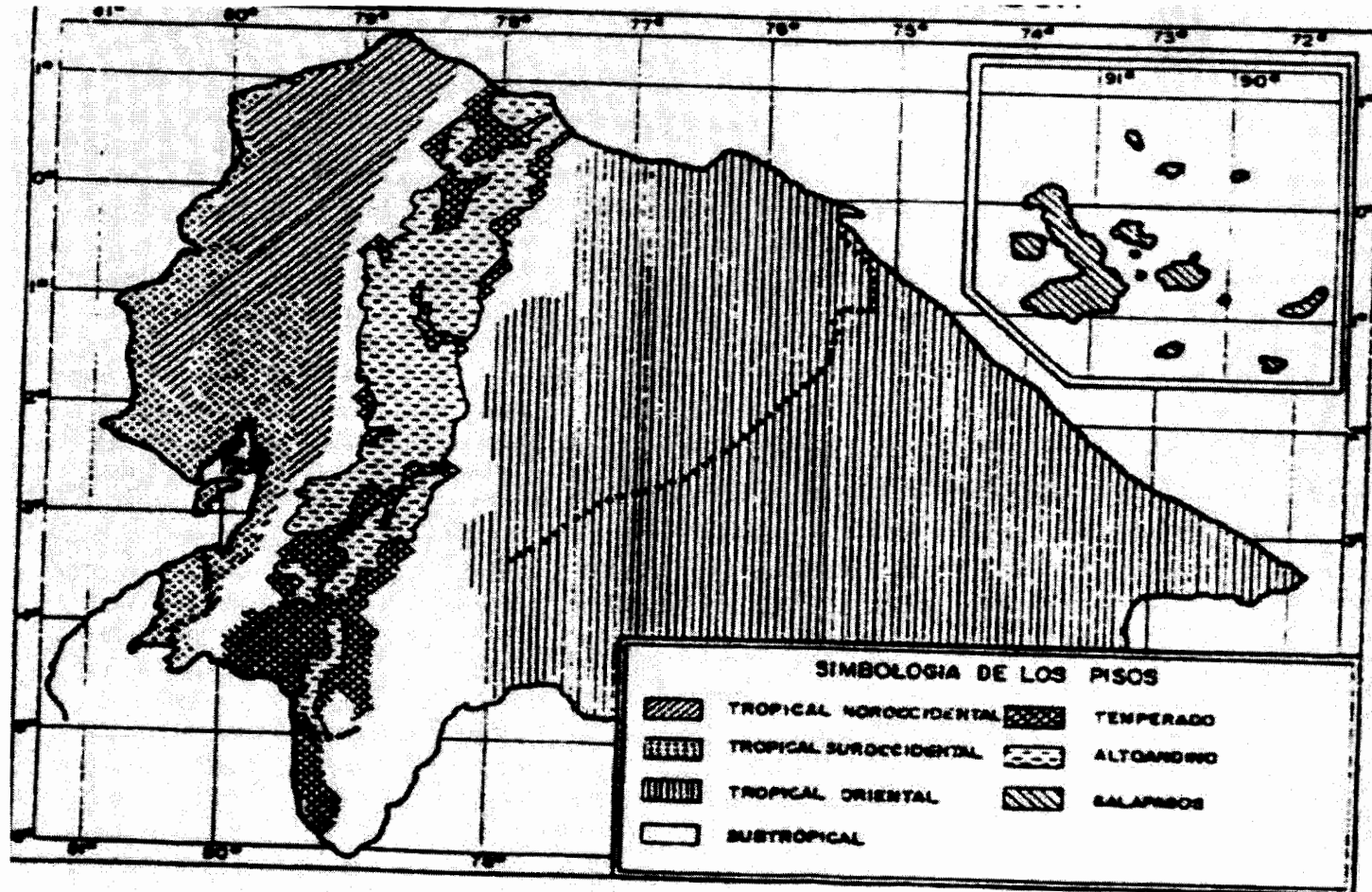
CLUPEIDAE	<i>Opisthonema spp.</i>	Pinchagua
PRIACANTHIDAE	<i>Pristiggenyus serrula</i>	Sol
SCOMBRIDAE	<i>Auxis thazard</i> <i>Scomber japonicus</i>	Botellita Morenillo, macarela
OPHICHTHIDAE	<i>Ophichthus spp.</i>	Anguila
ELOPIDAE	<i>Albula vulpes</i>	Lisa macho
PENAEIDAE	<i>Litopenaeus spp.</i> <i>Farfantepenaeus spp.</i> <i>Xiphopenaeus riverti</i> <i>Protrachypene precipua</i>	Camarón blanco Camarón café Camarón tití Camarón pomada
PALINURIDAE	<i>Panulirus gracilis</i>	Langosta verde

* Especies de bajo valor comercial

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, I.N.P.

CALAPPIDAE	<i>Calappa convexa</i>	Perro
XANTHIDAE	<i>Menippes frontalis</i>	Pangora
PORTUNIDAE	<i>Callinectes spp.</i>	Jaiba
GECARCINIDAE	<i>Ucides occidentalis</i>	Cangrejo
ARCIDAE	<i>Anadara similis</i> <i>Anadara tuberculosa</i> <i>Anadara grandis</i>	Concha prieta Concha prieta Pata de mula
OSTREIDAE	<i>Ostrea iridescens</i> <i>Ostrea columbiensis</i>	Ostra Ostión
MYTILIDAE	<i>Mytella guyanensis</i>	Mejillón
VENERIDAE	<i>Chione subrugosa</i> <i>Protothaca asperrina</i>	Almeja Almeja, concha blanca
MELONGENIDAE	<i>Melongena patula</i>	Churo
DELMASTREPHIDAE	<i>Dosidicus gigas</i>	Calamar gigante
OCTOPODIDAE	<i>Octopus sp.</i>	Pulpo
OTROS*	-----	Otros peces

ANEXO II. Mapa Zoogeográfico del Ecuador



Fuente: I.N.P. Lista de vertebrados del Ecuador.

ANEXO III. Matriz de Datos.

ño	Producción	Atún_TM	Pescado_TM	Elab_TM	Atún_US	Pescado_US	Elab_US	Harina_Pescado	PIB	Inflación	Deuda Externa	Salario	Remuneración	Dólar
370	84098	5354	2883	2499	1433	841	1468	946	1629	10.6	241.5	26	795	25
371	91067	10847	4218	4644	3111	1989	3584	1432	1602	6.3	260.8	29	1009	27.1
372	98613	3926	1934	4352	1679	686	2097	1007	1874	5.7	343.9	29	1013	25.8
373	106785	33900	6457	9408	3392	1671	6138	2456	2489	17.7	380.4	30	1013	24.8
374	115634	5390	4975	8405	2556	3000	8067	3169	3711	22.3	410	40	1620	25
375	125216	9312	10500	6173	5404	4421	6863	4103	4310	10.9	512.7	50	2067	26
376	135592	10230	7717	11747	5301	3839	12212	8645	5317	13.1	693.1	56	2439	27.2
377	146827	12342	4114	20887	4362	6024	19743	11423	6655	12.4	1263.7	55	2439	26.7
378	158994	9922	5581	25699	5690	5046	25420	16673	7654	10.7	2314.2	56	2539	26.8
379	172169	14277	10338	25201	13428	5755	28139	17486	9359	10.1	3554.1	72	3352	27.2
380	197041	13343	8530	35653	2402	5079	73658	32461	11733	10.9	4601.3	144	6451	28
381	212421	6636	5430	35669	1309	2614	53300	40154	13946	17.3	5868.1	128	6451	33.3
382	188025	5209	2684	133860	2001	3741	81470	34282	13354	24.4	6632.8	78	8026	62.9
383	194523	3533	1588	39802	1558	1660	27134	10343	11114	52.5	7380.7	57	9451	87.8
384	215478	4342	3411	130257	2533	2538	64011	35531	11510	25.1	7596	67	11686	118.9
385	334521	6497	5366	284060	5001	4541	97216	59003	11890	24.4	8110.7	70	15319	125.6
386	256438	21439	16837	198772	16538	8948	72515	49254	10515	27.3	9062.7	71	20642	145.6
387	285673	29308	12400	105118	20531	15587	58626	27538	9450	32.5	10335.5	74	25094	246.9
388	349861	20447	13575	160501	17628	17187	86643	59514	9129	85.7	10668.8	42	31318	499
389	308192	36088	13312	93925	29539	19436	56723	31592	9714	54.2	11532.6	50	40310	661.2
390	385479	31155	13953	40633	27162	24561	39804	8769	10569	49.5	12222	39	50832	891.6
391	316854	16299	12930	40959	19302	30880	39251	10039	11525	49	12801.9	36	69111	1284.1
392	363419	7688	16864	37230	10579	43170	49997	6819	12430	60.2	12795.3	40	127333	1873.5
393	401567	3062	18935	61251	8866	38649	79701	10673	14540	31	13630.9	34	177375	2014.5
394	412505	6201	22942	77530	20884	52029	114500	9771	16880	25.4	14589.4	32	277139	2298.1
395	403935	27530	12702	90918	66512	22534	133671	12418	18006	22.8	13934.1	33	379063	2914.8
396	623515	20897	18384	186228	58605	26200	205739	53576	19157	25.5	14586.1	30	513681	3596.2
397	426370	22344	21303	130624	68535	30302	207915	22859	19760	30.7	15099.2	26	637590	4393
398	189082	17532	13320	122475	60730	21812	268251	13416	19710	43.4	16400.3	16	890257	6480
399	246729	10127	15631	108467	32342	24889	181484	7698	13664	53.4	16378.7	6	1109166	16419

Variable	Abreviatura	Unidad	Significado
x1	Producción	TM	Volumen de producción o capturas de peces
x2	Atún_TM	TM	Volumen de exportación de atún fresco
x3	Pescado_TM	TM	Volumen de exportación de pescado fresco
x4	Elab_TM	TM	Volumen de exportación de elaborados de productos del mar
x5	Atún_US	Miles US \$	Total en dólares FOB por la exportación de atún fresco
x6	Pescado_US	Miles US \$	Total en dólares FOB por la exportación de pescado fresco
x7	Elab_US	Miles US \$	Total en dólares FOB por la exportación de elaborados de productos del mar
x8	Harina_Pescado	Miles US \$	Total en dólares FOB por la exportación de harina de pescado
x9	PIB	Millones US \$	Producto Interno Bruto
x10	Inflación	%	Variación anual del incremento del índice de precios al consumidor (IPC)
x11	Deuda Externa	Millones US \$	Deuda Internacional
x12	Salario	US \$	Salario mínimo vital
x13	Remuneración	Sucres	Bonificaciones y compensaciones salariales de ley
x14	Dólar	Sucres	Cotización del dólar

BIBLIOGRAFÍA

1. BARRIGA RAMIRO. (1.991), "Lista de Vertebrados del Ecuador" (Peces de agua dulce, anfibios, reptiles y mamíferos). Volumen XVI No. 3. E.P.N. Editorial. Quito – Ecuador.
2. BOX GEORGE, JENKINS GWILYN, REINSEL GREGORY. (1.994) "Time Series Analysis, Forecasting and Control". Tercera Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. New York. 1.994.
3. FREUND JOHN, WALPOLE RONALD. (1.990), "Estadística Matemática con Aplicaciones". Cuarta Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana, S.A. México.
4. HAIR JOSEPH, ANDERSON ROLPH, TATHAM RONALD, BLACK WILLIAM. (1.998), "Multivariate Data Analysis". Quinta Edición. Prentice Hall, New York.

5. I.N.P. (1.999), "Estimación de la biomasa de peces pelágicos pequeños en el golfo de Guayaquil durante agosto de 1.998". I.N.P. Editor, Guayaquil – Ecuador.
6. I.N.P. (1.999), "La pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador para 1.999". I.N.P. Editor, Guayaquil – Ecuador.
7. I.N.P. (1.999), "Puertos Pesqueros Artesanales de la Costa Continental Ecuatoriana". I.N.P. Editor. Guayaquil – Ecuador.
8. I.N.P. (1.998), "Orgánico funcional del I.N.P". I.N.P. Editor. Guayaquil – Ecuador.
9. I.N.P. (1.972), "Guía de legislación pesquera". I.N.P. Editor. Compilación de leyes, estatutos, registros oficiales. Guayaquil – Ecuador.
10. JHONSON RICHARD, WICHERN TEAN. (1.998), "Applied Multivariate Statistical Analysis". Cuarta Edición. Prentice Hall, New York.

11. KLIMOV G. (1.986), "Probability Theory and Mathematical Statistics". Editorial mir publishers. Rusia.
12. LAHA R. G. / ROHATGI V. K. (1.979), "Probability Theory". John Wiley & Sons, New York.
13. "Ley de pesca y desarrollo pesquero y reglamento". (1.991). Corporación de estudios y publicaciones. Editor. 12° Edición. Quito – Ecuador.
14. LOPEZ JUAN JOSE / ATO MANUEL (1.997), "Fundamentos de Estadística con Systat". Addison Wesley Iberoamericana RA-MA.
15. MASSAY SHEILA, MASSAY JOHN. (1.999), "Peces marinos del Ecuador". I.N.P. Editor, Guayaquil – Ecuador.
16. MENDENHALL WILLIAN, WACKERLY DENNIS, SCHEAFFER RICHARD. (1.990), "Estadística Matemática con Aplicaciones". Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México D.F. México.

17. SCHEAFFER RICHARD, MC CLAVE JAMES. (1.990), "Probabilidad y Estadística para Ingeniería". Grupo Editorial Iberoamérica. México D.F. México.

Referencias de Internet:

18. <http://www.corpei.org/> (Principales productos exportables)

19. <http://www.ecuador-commerce.com/> (Exportaciones ecuatorianas)

20. <http://www.espol.edu.ec> (Programa de Tecnología Pesquera) PROTEP.