



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Instituto de Ciencias Matemáticas**

**“Análisis del índice de Mortalidad en el Ecuador mediante  
Series Temporales”**

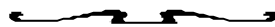
**TESIS DE GRADO**

Previa la obtención del título de:

**INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

Presentada por:

**Roberto Iván Bazurto Quilligana**



**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO**

**2001**

# AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios, porque creo que si en él este trabajo no hubiese sido y por haberme brindado vida y salud para poder haber realizado mis metas propuestas.

Agradezco también al Sr. Mat. John Ramírez Figueroa, director de mi tesis de grado, por su valiosa ayuda prestada hacía mi para que pudiera realizar mi tesis.

A mis padres, quienes me dieron todo el apoyo moral y económico en los momentos en que más los necesité.

A todos mis verdaderos amigos tanto dentro, como fuera de la Universidad y a todos aquellos a quienes de una u otra forma hicieron posible que yo pudiera haber realizado mi tesis de grado con gran éxito.

Muchas Gracias.

# DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi padre Sr. Calixto Bazurto Salazar y a mi madre Sra. Carmen Quilligana de Bazurto quienes me supieron desde un principio brindar su apoyo, palabras de amor, de ternura y solidaridad para que pueda continuar en mis estudios.

Dedico esta página también a dos personas muy especiales para mí:

A Javier Elías Ordóñez Salas quien ha sido como un hermano para mí y ha sabido brindarme su amistad, comprensión, palabras de ánimo y ha estado conmigo en los momentos más difíciles.

A María Fernanda Agurto Montes, ya que siempre me supo brindar su amistad sincera e incondicional.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Félix Ramírez  
DIRECTOR DEL ICM

---

Mat. John Ramírez Figueroa  
DIRECTOR DE TESIS

---

Mat. Eduardo Rivadeneira  
VOCAL

---

Ing. Carola Pinos  
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”

---

Roberto Iván Bazurto Quilligana

## **RESUMEN**

El presente trabajo estadístico analiza las defunciones ocurridas en el Ecuador durante el período de 1990 a 1996, además de sus predicciones para el siguiente año, es decir, para 1997, para lo cual se aplicó una técnica estadística cuantitativa de predicción denominada Series de Tiempo.

En el primer capítulo, se elabora una reseña sobre cómo ha venido evolucionando la mortalidad en el mundo y en el Ecuador a través del tiempo, además de algunos conceptos relacionados con la mortalidad, para posteriormente en el segundo capítulo presentar conceptos relacionados con esta técnica de predicción denominada Series de Tiempo necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

En el tercer capítulo se realiza el análisis estadístico de las defunciones totales en el Ecuador, así como de las defunciones totales en cada una de las provincias de este país durante el período de 1990 a 1996, así como sus predicciones para 1997. y basándose en esto se procede a realizar las respectivas conclusiones y recomendaciones del caso.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VI
JUSTIFICACIÓN.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	VIII
1. LA MORTALIDAD EN EL ECUADOR.....	1
1.1. Mortalidad .....	1
1.2. Las enfermedades.....	6
1.3. La muerte y los moribundos.....	8
1.4. Tasas de mortalidad .....	12
1.5. En el Ecuador.....	15
1.6. Comparación con otras naciones latinoamericanas.....	18
1.7. La mortalidad por provincia.....	18
1.8. Causas de muerte.....	20

2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Modelo estocástico y matemáticamente dinámicos – determinísticos .....	24
2.1.1. Modelos estocásticos estacionarios y no estacionarios para predicción y control.....	25
2.1.1.1. Modelos autorregresivos.....	29
2.1.1.2. Modelos de promedios móviles.....	32
2.1.1.3. Modelo mixto de promedio móvil autorregresivo .....	33
2.1.2. Modelos no estacionarios .....	34
2.1.3. Propiedades de auto correlación de los modelos estacionarios .....	37
2.1.3.1 Series de tiempo y procesos estocásticos.....	37
2.1.3.1.1. Series de tiempo.....	37
2.1.3.1.2. Series de tiempo determinísticas y estadísticas.....	38
2.1.3.1.3. Coeficientes de autocovarianza y autocorrelación.....	41
2.1.3.2. Matrices definidas positivas y de autocovarianza .....	43
2.1.3.3. Procesos Gaussianos.....	46
2.1.3.4. Estacionalidad débil.....	47
2.1.3.5. Funciones de autocovarianza y autocorrelación .....	47
2.1.3.6. Estimación de las funciones de autocovarianza y autocorrelación .....	48
2.1.3.7. Estimación del error estándar de autocorrelación.....	52



2.1.4. Procesos autorregresivos.....	55
2.1.4.1. Condición de estacionalidad para los procesos autorregresivos.....	55
2.1.4.2. Función de autocorrelación de un proceso autorregresivo.....	58
2.1.4.2.1. Función de autocorrelación.....	58
2.1.4.2.2. Parámetros autoregresivos en términos de las autocorrelaciones.....	60
2.1.4.3. Proceso autorregresivos de primer orden .....	63
2.1.4.3.1. Función de autocorrelación.....	63
2.1.4.4. Proceso autorregresivo de segundo orden .....	64
2.1.4.4.1. Función de autocorrelación .....	65
2.1.4.4.2. Función de autocorrelación parcial .....	68
2.1.4.4.3. Estimación de la función de autocorrelación parcial.....	71
2.1.4.4.4. Estimadores de los errores de la autocorrelación parcial.....	71
2.1.5. Proceso de promedios móviles .....	73
2.1.5.1. Función de autocorrelación para procesos de promedios móviles.....	75

2.1.5.2. Procesos de promedios móviles de primer orden.....	77
2.1.5.2.1. Función de autocorrelación .....	77
2.1.5.2.2. Función de autocorrelación parcial .....	78
2.1.5.3. Proceso de promedios móviles de segundo orden.....	78
2.1.5.3.1. Función de autocorrelación .....	79
2.1.5.3.2. Función de autocorrelación parcial .....	80
2.1.6. Proceso mixtos: autorregresivos promedios móviles.....	81
2.1.6.1. Propiedades de estacionalidad e invertibilidad.....	81
2.1.6.2. Función de autocorrelación de promedios mixtos.....	82
2.1.6.3. Función de autocorrelación parcial.....	86
2.1.6.4. Proceso autorregresivo de primero orden y proceso de promedios móviles de primer orden .....	87
3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	91
3.1. Análisis de las defunciones totales en el Ecuador durante el período de 1990 a 1996 .....	91
3.1.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de proceso autorregresivo de primer orden.....	101
3.1.2. Bondad de ajuste.....	103
3.2. Análisis de las defunciones totales en el Ecuador para los hombres durante el período de 1990 a 1996.....	106

3.2.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de proceso de promedios móviles de segundo orden MA(2).....	114
3.2.2. Bondad de ajuste.....	116
3.3. Análisis de las defunciones totales en el Ecuador para las mujeres durante el período de 1990 a 1996.....	120
3.3.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de proceso de promedios móviles de segundo orden MA(2).....	128
3.3.2. Bondad de ajuste.....	130
3.4. Análisis de las defunciones totales por provincias en el período de 1990 a 1996.....	133
3.4.1. Provincia de Cañar.....	133
3.4.1.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de proceso de promedios móviles de primer orden MA(1).....	140
3.4.1.2. Bondad de ajuste.....	143
3.4.2. Provincia de Imbabura.....	146
3.4.2.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de proceso autorregresivo de primer orden AR(1).....	154

3.4.2.2. Bondad de ajuste.....	156
3.4.3. Provincia de Pichincha.....	160
3.4.3.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo SARIMA (1,1,1)(1,1,0).....	170
3.4.3.2. Bondad de ajuste.....	172
3.4.4. Provincia de Cotopaxi.....	176
3.4.4.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	182
3.4.4.2. Bondad de ajuste.....	183
3.4.5. Provincia de Tungurahua.....	187
3.4.5.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo estacional de promedios móviles de primer orden, SMA(1).....	195
3.4.5.2. Bondad de ajuste.....	197
3.4.6. Provincia de Bolívar.....	200
3.4.6.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	207
3.4.6.2. Bondad de ajuste.....	209
3.4.7. Provincia de Chimborazo.....	212

3.4.7.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo estacional de promedios móviles de primer orden, SMA(1).....	220
3.4.7.2. Bondad de ajuste.....	222
3.4.8. Provincia de Cañar.....	225
3.4.8.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	235
3.4.8.2. Bondad de ajuste.....	237
3.4.9. Provincia de Azuay.....	241
3.4.9.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo autorregresivo de primer orden AR(1).....	251
3.4.9.2. Bondad de ajuste.....	253
3.4.10. Provincia de Loja.....	257
3.4.10.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo estacional autorregresivo de primer orden SAR(1).....	266
3.4.10.2. Bondad de ajuste.....	268
3.4.11. Provincia de Esmeraldas.....	272

3.4.11.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo estacional autorregresivo de primer orden SAR(1).....	279
3.4.11.2. Bondad de ajuste.....	281
3.4.12. Provincia de Manabí.....	284
3.4.12.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo autorregresivo de primer orden AR(1).....	294
3.4.12.2. Bondad de ajuste.....	296
3.4.13. Provincia de Los Ríos.....	299
3.4.13.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo ARIMA(1,1,1).....	306
3.4.13.2. Bondad de ajuste.....	308
3.4.14. Provincia del Guayas.....	311
3.4.14.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo SARIMA(1,0,2)(0,1,0).....	318
3.4.14.2. Bondad de ajuste.....	320
3.4.15. Provincia de El Oro.....	323

3.4.15.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo autorregresivo de primer orden AR(1).....	334
3.4.15.2. Bondad de ajuste.....	336
3.4.16. Provincia de Napo.....	339
3.4.16.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	346
3.4.16.2. Bondad de ajuste.....	349
3.4.17. Provincia de Pastaza.....	353
3.4.17.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo autorregresivo de segundo orden AR(2).....	361
3.4.17.2. Bondad de ajuste.....	363
3.4.18. Provincia de Morona Santiago.....	367
3.4.18.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	374
3.4.18.2. Bondad de ajuste.....	377
3.4.19. Provincia de Zamora Chinchipe.....	380

3.4.19.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo autorregresivo de segundo orden AR(2).....	391
3.4.19.2. Bondad de ajuste.....	393
3.4.20. Provincia de Sucumbios.....	397
3.4.20.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	404
3.4.20.2. Bondad de ajuste.....	407
3.4.21. Provincia de Galápagos.....	410
3.4.21.1. Gráfico de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales de los residuos para el modelo de promedios móviles de primer orden, MA(1).....	417
3.4.21.2. Bondad de ajuste.....	420

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA



## ABREVIATURAS

Corr	Correlación
Cov	Covarianza
AR	Proceso Autoregresivo
MA	Proceso de Promedios Móviles
ARMA	Proceso mixto autoregresivo de promedios móviles
ARIMA	Proceso mixto integrado autoregresivo de promedios móviles
Var.	Varianza

## SIMBOLOGÍA

$\mu$	Media poblacional
$\bar{x}$	Media muestral
$\sigma^2$	Varianza poblacional
$\hat{\sigma}^2$	Varianza muestral
$\sigma$	Desviación estándar de la población
$B$	Operador de cambio de retroceso
$B^{-1}$	Operador de cambio de adelanto
$\nabla$	Operador de diferenciación de retroceso
$\psi(B)$	Función de transferencia de filtro
$\phi(B)$	Operador de autoregresión
$\theta(B)$	Operador de promedios móviles
$\nabla_t$	Operador mixto de promedios móviles autoregresivos
$\varphi(B)$	Operador generalizado autoregresivo
$\rho_k$	Función de autocorrelación en la etapa k
$\phi_{kk}$	Función de autocorrelación parcial en la etapa k
$\gamma_k$	Autocovarianza en la etapa k
$r_k$	Estimador de la función de autocorrelación
$\Gamma_n$	Matriz de covarianzas asociada a un proceso estacionario

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.1.	Población mundial al año 2000.....	4
Figura 1.2.	Expectativa de vida al nacer .....	6
Figura 1.3.	Tasa bruta de mortalidad 1940-1980 .....	16
Figura 1.4.	Esperanza de vida hombres 1940-1980.....	17
Figura 1.5.	Esperanza de vida mujeres 1940-1980.....	19
Figura 3.1.1.	Serie original de las defunciones totales en el Ecuador.....	91
Figura 3.1.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales en el Ecuador.....	92
Figura 3.1.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales en el Ecuador.....	93
Figura 3.1.4.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales en el Ecuador.....	94
Figura 3.1.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales en el Ecuador.....	95
Figura 3.1.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales en el Ecuador.....	96
Figura 3.1.7.	Autocorrelaciones de los residuos.....	101
Figura 3.1.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos.....	102
Figura 3.1.9.	Predicciones de las defunciones totales.....	105
Figura 3.2.1.	Serie original de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	106
Figura 3.2.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	107
Figura 3.2.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	108
Figura 3.2.4.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	109
Figura 3.2.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	110
Figura 3.2.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales para los hombres en el Ecuador.....	111
Figura 3.2.7.	Autocorrelaciones de los residuos.....	114
Figura 3.2.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos.....	115
Figura 3.2.9.	Predicciones de las defunciones totales para los hombres.....	118
Figura 3.3.1.	Serie original de las defunciones totales para las mujeres en el Ecuador.....	120
Figura 3.3.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales para las mujeres en el Ecuador.....	121

Figura 3.3.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales Para los hombres en el Ecuador.....	122
Figura 3.3.4.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales para las mujeres en el Ecuador.....	123
Figura 3.3.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales para las mujeres en el Ecuador.....	124
Figura 3.3.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales para las mujeres en el Ecuador.....	125
Figura 3.3.7.	Autocorrelaciones de los residuos.....	128
Figura 3.3.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos.....	129
Figura 3.3.9.	Predicciones de las defunciones totales para las mujeres.....	132
Figura 3.4.1.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Carchi).....	133
Figura 3.4.1.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Crachi).....	134
Figura 3.4.1.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Carchi).....	135
Figura 3.4.1.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Carchi).....	136
Figura 3.4.1.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Carchi).....	137
Figura 3.4.1.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Crachi).....	138
Figura 3.4.1.7.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Carchi).....	141
Figura 3.4.1.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Crahci).....	142
Figura 3.4.1.9.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Carchi).....	145
Figura 3.4.2.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Imbabura) .....	146
Figura 3.4.2.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	147
Figura 3.4.2.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	148
Figura 3.4.2.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	149
Figura 3.4.2.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	150
Figura 3.4.2.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	151
Figura 3.4.2.7.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Imbabura).....	154

Figura 3.4.2.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Imbabura).....	155
Figura 3.4.2.9.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Imbabura).....	158
Figura 3.4.3.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Pichincha) .....	160
Figura 3.4.3.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	161
Figura 3.4.3.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	162
Figura 3.4.3.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	163
Figura 3.4.3.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	164
Figura 3.4.3.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	165
Figura 3.4.3.7.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	166
Figura 3.4.3.8.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	167
Figura 3.4.3.9.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	168
Figura 3.4.3.10.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Pichincha).....	170
Figura 3.4.3.11.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Pichincha).....	171
Figura 3.4.3.12.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Pichincha).....	174
Figura 3.4.4.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Cotopaxi) .....	176
Figura 3.4.4.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	177
Figura 3.4.4.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	178
Figura 3.4.4.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	179
Figura 3.4.4.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	180
Figura 3.4.4.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	181
Figura 3.4.4.7.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Cotopaxi).....	182
Figura 3.4.4.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Cotopaxi).....	183

Figura 3.4.4.9.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Cotopaxi).....	186
Figura 3.4.5.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Tungurahua) .....	187
Figura 3.4.5.2.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	188
Figura 3.4.5.3.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	189
Figura 3.4.5.4.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	190
Figura 3.4.5.5.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	191
Figura 3.4.5.6.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	192
Figura 3.4.5.7.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua) .....	193
Figura 3.4.5.8.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Tungurahua).....	195
Figura 3.4.5.9.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Tungurahua).....	196
Figura 3.4.5.10.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Tungurahua).....	199
Figura 3.4.6.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Bolívar).....	200
Figura 3.4.6.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	201
Figura 3.4.6.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	202
Figura 3.4.6.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	203
Figura 3.4.6.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	204
Figura 3.4.6.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	205
Figura 3.4.6.7.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Bolívar).....	207
Figura 3.4.6.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Bolívar).....	208
Figura 3.4.6.9.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Bolívar).....	211
Figura 3.4.7.1.	Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Chimborazo) .....	212
Figura 3.4.7.2.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	213

Figura 3.4.7.3. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	214
Figura 3.4.7.4. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	215
Figura 3.4.7.5. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	216
Figura 3.4.7.6. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	217
Figura 3.4.7.7. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo) .....	218
Figura 3.4.7.8. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Chimborazo).....	220
Figura 3.4.7.9. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Chimborazo).....	221
Figura 3.4.7.10. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Chimborazo).....	221
Figura 3.4.8.1. Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Cañar) .....	225
Figura 3.4.8.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	226
Figura 3.4.8.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	227
Figura 3.4.8.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	228
Figura 3.4.8.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	229
Figura 3.4.8.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	230
Figura 3.4.8.7. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	231
Figura 3.4.8.8. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	232
Figura 3.4.8.9. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	233
Figura 3.4.8.10. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Cañar).....	235
Figura 3.4.8.11. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Cañar).....	236
Figura 3.4.8.12. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Cañar).....	239
Figura 3.4.9.1. Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Azuay) .....	241
Figura 3.4.9.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	242

Figura 3.4.9.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	243
Figura 3.4.9.4.	Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	244
Figura 3.4.9.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	245
Figura 3.4.9.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	246
Figura 3.4.9.7.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	247
Figura 3.4.9.8.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	248
Figura 3.4.9.9.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	249
Figura 3.4.9.10.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Azuay).....	251
Figura 3.4.9.11.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Azuay).....	252
Figura 3.4.9.12.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Azuay).....	255
Figura 3.4.10.1.	Serie original de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	257
Figura 3.4.10.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	258
Figura 3.4.10.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	259
Figura 3.4.10.4.	Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	260
Figura 3.4.10.5.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	261
Figura 3.4.10.6.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	262
Figura 3.4.10.7.	Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Loja).....	266
Figura 3.4.10.8.	Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Loja).....	267
Figura 3.4.10.9.	Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Loja).....	270
Figura 3.4.11.1.	Serie original de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	272
Figura 3.4.11.2.	Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	273
Figura 3.4.11.3.	Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	274



Figura 3.4.11.4. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	275
Figura 3.4.11.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	276
Figura 3.4.11.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	277
Figura 3.4.11.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Esmeraldas).....	279
Figura 3.4.11.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Esmeraldas).....	280
Figura 3.4.11.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Esmeraldas).....	283
Figura 3.4.12.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de Manabí) .....	284
Figura 3.4.12.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	285
Figura 3.4.12.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	286
Figura 3.4.12.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	287
Figura 3.4.12.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	288
Figura 3.4.12.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	289
Figura 3.4.12.7. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	290
Figura 3.4.12.8. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	291
Figura 3.4.12.9. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	292
Figura 3.4.12.10. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Manabí).....	294
Figura 3.4.12.11. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Manabí).....	295
Figura 3.4.12.12. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Manabí).....	296
Figura 3.4.13.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	299
Figura 3.4.13.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	300
Figura 3.4.13.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	301
Figura 3.4.13.4. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	302

Figura 3.4.13.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	303
Figura 3.4.13.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	304
Figura 3.4.13.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Los Ríos).....	306
Figura 3.4.13.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Los Ríos).....	307
Figura 3.4.13.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Los Ríos).....	310
Figura 3.4.14.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	311
Figura 3.4.14.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	312
Figura 3.4.14.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	313
Figura 3.4.14.4. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	314
Figura 3.4.14.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	315
Figura 3.4.14.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	316
Figura 3.4.14.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia del Guayas).....	318
Figura 3.4.14.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia del Guayas).....	319
Figura 3.4.14.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia del Guayas).....	322
Figura 3.4.15.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	323
Figura 3.4.15.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	324
Figura 3.4.15.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	325
Figura 3.4.15.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	326
Figura 3.4.15.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	327
Figura 3.4.15.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	328
Figura 3.4.15.7. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	329
Figura 3.4.15.8. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	330

Figura 3.4.15.9. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	331
Figura 3.4.15.10. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de El Oro).....	334
Figura 3.4.15.11. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de El Oro).....	335
Figura 3.4.15.12. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de El Oro).....	338
Figura 3.4.16.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	339
Figura 3.4.16.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	340
Figura 3.4.16.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	341
Figura 3.4.16.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	342
Figura 3.4.16.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	343
Figura 3.4.16.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	344
Figura 3.4.16.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Guayas).....	347
Figura 3.4.16.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Napo).....	348
Figura 3.4.16.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Napo).....	351
Figura 3.4.17.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	353
Figura 3.4.17.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	354
Figura 3.4.17.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	355
Figura 3.4.17.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	356
Figura 3.4.17.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	357
Figura 3.4.17.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	358
Figura 3.4.17.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Pastaza).....	361
Figura 3.4.17.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Pastaza).....	362
Figura 3.4.17.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Pastaza).....	365

Figura 3.4.18.1. Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Morona Santiago).....	367
Figura 3.4.18.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	368
Figura 3.4.18.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	369
Figura 3.4.18.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	370
Figura 3.4.18.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	371
Figura 3.4.18.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	372
Figura 3.4.18.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Morona Santiago).....	375
Figura 3.4.18.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Morona Santiago).....	376
Figura 3.4.18.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Morona Santiago).....	379
Figura 3.4.19.1. Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Zamora Chinchipe).....	380
Figura 3.4.19.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chinchipe).....	381
Figura 3.4.19.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chinchipe).....	382
Figura 3.4.19.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia Zamora Chinchipe).....	383
Figura 3.4.19.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chinchipe).....	384
Figura 3.4.19.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chinchipe).....	385
Figura 3.4.19.7. Serie diferenciada estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chinchipe)...	386
Figura 3.4.19.8. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia Zamora Chinchipe).....	387
Figura 3.4.19.9. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Chinchipe).....	388
Figura 3.4.19.10. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Zamora Chincipe).....	391
Figura 3.4.19.11. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Zamora Chinchipe).....	392
Figura 3.4.19.12. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Zamora Chicnchipe).....	395
Figura 3.4.20.1. Serie original de las defunciones totales ( Provincia de Sucumbios).....	397

Figura 3.4.20.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	398
Figura 3.4.20.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	399
Figura 3.4.20.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	400
Figura 3.4.20.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	401
Figura 3.4.20.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	402
Figura 3.4.20.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Sucumbios).....	405
Figura 3.4.20.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Sucumbios).....	406
Figura 3.4.20.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Sucumbios).....	409
Figura 3.4.21.1. Serie original de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	410
Figura 3.4.21.2. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	411
Figura 3.4.21.3. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	412
Figura 3.4.21.4. Serie diferenciada no estacionalmente de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	413
Figura 3.4.21.5. Autocorrelaciones de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	414
Figura 3.4.21.6. Autocorrelaciones parciales de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	415
Figura 3.4.21.7. Autocorrelaciones de los residuos (Provincia de Galápagos).....	418
Figura 3.4.21.8. Autocorrelaciones parciales de los residuos (Provincia de Galápagos).....	419
Figura 3.4.21.9. Predicciones de las defunciones totales (Provincia de Galápagos).....	422

## **JUSTIFICACIÓN**

La situación económica, social y política que el país ha vivido durante estos últimos años hasta la presente fecha (año 2001), ha contribuido a que la calidad de vida de los ecuatorianos se vea afectada en gran medida, esto ha traído como consecuencia que muchas personas, especialmente de escasos recursos, tengan graves problemas de salud y que debido a sus limitaciones económicas no puedan adquirir tratamientos, medicinas, etc., que les permitan curarse totalmente de dichos problemas de salud. Esto trae como consecuencia que muchas de estas personas pierdan la vida, aumentando así el número de defunciones y a su vez la tasa de mortalidad en el Ecuador.

La falta de conocimiento por parte de las personas acerca de las enfermedades de transmisión sexual hace que estas personas no tengan los debidos cuidados hacia la mismas, consecuencia de esto, es el alto porcentaje de personas infectadas con el virus del HIV en nuestro país, y tarde o temprano todas estas personas infectadas lamentablemente fallecen, lo que trae como resultado que las defunciones en nuestro país aumenten y por ende también las tasa de mortalidad.

Por otro lado también se tienen que otras enfermedades, para las cuales no se tenga una cura definitiva afecten notablemente al número de personas fallecidas en el país. Una de estas enfermedades es el cáncer, para el cual se han logrado muchos avances en el campo de la medicina, pero aún así no se ha encontrado una cura definitiva. En el Ecuador muchas personas tienen esta enfermedad y acogerse a un tratamiento de estos es bastante costoso y muchas personas no tienen los recursos económicos suficientes para esto, así que no tienen otra salida que esperar su muerte.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se pretende realizar un análisis estadístico de las defunciones totales en el Ecuador, así como también de las defunciones totales de cada una de sus provincias, todas estas ocurridas durante el período de 1990 a 1996, para lo cual se tomaron datos de los registros en los anuarios de las estadísticas vitales del Instituto de Estadísticas y Censos (INEC). Luego de esto, se realizó el respectivo análisis de dichos datos aplicando para ello una técnica estadística cuantitativa denominada Serie de Tiempo. Además con dicha técnica se puede obtener los resultados de las proyecciones de estas defunciones para el siguiente año (1997) en el Ecuador.

En el primer se realizará una reseña de varios conceptos relacionados con la mortalidad. En el segundo capítulo se hace una introducción acerca de términos y conceptos que guardan relación con la técnica de Series de Tiempo. Todo esto con el fin de colocar al lector en el contexto tanto de la mortalidad en el Ecuador como en el contexto del análisis de Series de Tiempo.