

Moy
R.2



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias de Matemáticas

"Análisis Estadístico de enfermedades infecto contagiosas: el caso de la Tuberculosis en la provincia del Guayas"

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentada por:

Eduardo Moyano Baquero

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2001



AGRADECIMIENTO



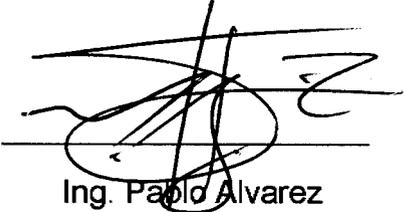
A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo, especialmente al Ing. Francisco Vera, Director de Tesis y al Mat. Fernando Guerrero, colaborador por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MI MADRE

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

A complex, stylized handwritten signature consisting of several overlapping loops and lines.

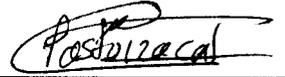
Ing. Pablo Alvarez
SUB-DIRECTOR DEL ICM

A handwritten signature with a large, prominent loop at the beginning, followed by a horizontal line.

Ing. Francisco Vera Alcívar
DIRECTOR DE TESIS

A handwritten signature with a large, sweeping loop at the end.

Ing. Jaime Vásquez
VOCAL

A handwritten signature with a large, sweeping loop at the end.

Ing. María Nela Pastuizaca
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)



Eduardo Moyano Baquero

RESUMEN

En el presente trabajo quiere analizar la eficacia del programa de control de la enfermedad tuberculosa en la provincia del Guayas y tratar de descubrir nuevos acontecimientos.

En el capítulo uno se explica acerca de la enfermedad tuberculosa, los riesgos y las consecuencias de contraerla y los cuidados que debe tener el paciente para lograr su recuperación. Además como se explica como se lleva los registros de los pacientes por parte del programa de control de la tuberculosis.

En el capítulo dos se detalla las diferentes variables utilizadas en este trabajo. En los siguiente capítulos se analizan las variables por las diversas herramientas estadísticas y matemáticas.



INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL	III
GLOSARIO	VII
ABREVIATURAS	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XXIV
ÍNDICE DE CUADROS	XXVI
Introducción	1
I Breve Historia de la Enfermedad	4
1.1 Descripción técnica de la enfermedad	5
1.2 Diferencia entre infección y enfermedad tuberculosa	8
1.3 Diagnóstico de la tuberculosis pulmonar	12
1.4 Baciloscopia de esputo	14
1.5 El diagnóstico por rayos X	15
1.6 Diagnóstico de la tuberculosis extrapulmonar	16
1.6.1 Enfoque diagnóstico	16
1.7 Definiciones estándares de caso de tuberculosis	

y categorías de tratamiento	17
1.8 Definiciones de caso según tratamiento previo	18
1.9 Tratamiento de los pacientes con tuberculosis	20
1,10 Esquemas de tratamiento Anti-TB	22
1.10.1 Casos Nuevos	22
1.11 Casos de retratamiento	24
1.12 Análisis de cohortes	24
1.13 Efectos secundarios de los medicamentos	
Anti-TB	26
1.14 Prevención de la Tuberculosis	27
1.15 Protección contra la exposición a la	27
Tuberculosis	
1.15.1 Control ambiental	28
1.15.2 Educación al paciente	29
1.16 Función de la vacuna BCG en la prevención	
de la Tuberculosis	30
1.17 La función del programa ampliado de	
inmunizaciones (PAI)	31
1.18 Tratamiento preventivo	31
1.19 Medidas Generales	32
1.19.1 Hospitalización	34
1.20 Resistencia a la enfermedad	39

II Información de las variables utilizadas en el estudio	41
2.1 Codificación de las variables de manera computacional	50
III Análisis Estadístico Univariada	54
3.1 Explicación de las herramientas estadísticas	54
3.2 Análisis univariado de las variables	60
IV Prueba de Hipótesis	191
4.1 Explicación de los procedimientos estadísticos	191
4.2 Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov- Smirnov	196
4.3 Prueba de Homogeneidad de la varianza	221
V Análisis de los datos por medio de gráficos	224
5.1 Distribución Porcentual anual de pacientes analizados: Centro de Salud, Hospital, Particular	224
5.2 Porcentaje de Distribución: Ciudad y Afuera de la Ciudad	227
5.3 Análisis de Secuencia	230
VI Análisis de la Matriz de Correlación	235
6.1 Explicación de las Herramientas Estadísticas	235
6.2 Matriz de Correlación	237
6.2.1 Observaciones	239
VII Análisis para pronóstico de Series de Tiempo	243

7.1 Explicación de las Herramientas	243
7.2 Pronóstico	245
7.2.1 Variable: Total	245
7.2.2 Variable: Ciudad	251
7.2.3 Variable: Afuera de la Ciudad	255
7.2.4 Variable: Total de Enfermos	259
7.2.5 Variable: Total de Cultivos	263

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

Abandono	Paciente que abandona el tratamiento antes de completarlo
Adherencia al tratamiento	Cumple con el tratamiento
Aspergiloma	Formación de un hongo
Bacteriácida	Mata las bacterias
Bacteriostática	Detiene el crecimiento de las bacterias
BK	Bacilo de Koch
Bronquiectasia	Dilatación anormal de los bronquios
Búsqueda pasiva de casos	Detección de los casos de TB mediante la baciloscopia de esputo en los casos sospechosos de TB que asisten a los servicios de salud
Consejería	Comunicación cara a cara, en que una persona (consejero) ayuda a otra (paciente/cliente) a tomar decisiones y actuar
Fagocitados	Devorar, comer
Fomites	Parásitos
Hemoptisis	Pérdida de sangre por la boca
Incidencia	Número de casos nuevos de una enfermedad en una población en una población en un tiempo determinado (usualmente un año)

Infección oportunista	Una infección que “aprovecha la oportunidad” para causar enfermedad cuando el sistema inmunológico de una persona está deprimido
Latente	Algo que este presente pero que no es obvio (puede ser obvio más tarde)
Lesión	Un área de enfermedad en el cuerpo humano
Linfocitos-T	Tipo de linfocitos que proveen inmunidad celular
Macrófagos	Células grandes
Régimen	Una o varias drogas, administradas en ciertas dosis por un tiempo determinado
Recaída	Reaparición de la enfermedad luego de que el paciente fue declarado curado de la misma
Resistencia adquirida	Resistencia del <i>Mycobacterium tuberculosis</i> a las drogas anti-TB en un paciente con TB que previamente ha recibido tratamiento anti-TB
Resistencia inicial	Resistencia del <i>Mycobacterium tuberculosis</i> a las drogas anti-TB en un paciente con TB que nunca ha recibido drogas anti-TB (o las ha recibido por menos de un mes)
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
Síndrome	Un grupo de síntomas y signos
Tratamiento preventivo	Tratamiento dirigido a prevenir enfermedad, por ejemplo, isoniacida para la prevención de TB en ciertas circunstancias
Tuberculina	Proteína extraída del bacilo tuberculoso

ABREVIATURAS

A.	Amplitud
As.	Asimetría
BAAR	Bacilo Acido-Alcohol-Resistente
BCG	Bacilo de Calmette y Guerin
Conf.	Confianza
Cod.	Codificación
Desv.	Desviación
H.	Hisopados
Inter.	Intercuartil
Interv.	Intervalo
K-S	Kolmogorov-Smirnov
L.	Laringeos
L.I	Limite Inferior
L. S	Limite Superior
M.	Mycobacterium
Med.	Medicamentos
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAI	Programa Ampliado de Inmunizaciones
PNT	Programa Nacional de TB
S.	Sensibilidad
R.	Resistencia
TB	Tuberculosis
TBP	Tuberculosis Pulmonar
TBE	Tuberculosis Extrapulmonar
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 3.2.1 Histograma de Frecuencias de la Variable Centro de Salud para los años: 1993,1994,1995,1996	61
Gráfico 3.2.2 Histograma de Frecuencias de la Variable Centro de Salud para los años: 1997,1998,1999,2000	62
Gráfico 3.2.3 Diagrama de Cajas de la Variable Centro de Salud	63
Gráfico 3.2.4 Histograma de Frecuencias de la Variable Hospital para los años: 1993,1994,1995,1996	65
Gráfico 3.2.5 Histograma de Frecuencias de la Variable Hospital para los años: 1997,1998,1999,2000	66
Gráfico 3.2.6 Diagrama de Cajas de la Variable Hospital	67
Gráfico 3.2.7 Histograma de Frecuencias de la	

	Variable Particular	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	69
Gráfico 3.2.8	Histograma de Frecuencias de la Variable Particular	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	70
Gráfico 3.2.9	Diagrama de Cajas de la Variable Particular	71
Gráfico 3.2.10	Histograma de Frecuencias de la Variable Total	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	73
Gráfico 3.2.11	Histograma de Frecuencias de la Variable Total	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	74
Gráfico 3.2.12	Diagrama de Cajas de la Variable Total	75
Gráfico 3.2.13	Histograma de Frecuencias de la Variable Ciudad	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	77
Gráfico 3.2.14	Histograma de Frecuencias de la Variable Ciudad	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	78
Gráfico 3.2.15	Diagrama de Cajas de la Variable Ciudad	79

Gráfico 3.2.16	Histograma de Frecuencias de la Variable Afuera de la Ciudad para los años: 1993,1994,1995,1996	81
Gráfico 3.2.17	Histograma de Frecuencias de la Variable Afuera de la Ciudad para los años: 1997,1998,1999,2000	82
Gráfico 3.2.18	Diagrama de Cajas de la Variable Afuera de la Ciudad	83
Gráfico 3.2.19	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de Esputo para los años: 1993,1994,1995,1996	85
Gráfico 3.2.20	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de Esputo para los años: 1997,1998,1999,2000	86
Gráfico 3.2.21	Diagrama de Cajas de la Variable Muestra de Esputo	87
Gráfico 3.2.22	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de Orina para los años: 1993,1994,1995,1996	89
Gráfico 3.2.23	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de Orina para los años: 1997,1998,1999,2000	90

Gráfico 3.2.24	Diagrama de Cajas de la Variable Muestra de Orina	91
Gráfico 3.2.25	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de H. L. para los años: 1993,1994,1995,1996	93
Gráfico 3.2.26	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra de H. L. para los años: 1997,1998,1999,2000	94
Gráfico 3.2.27	Diagrama de Cajas de la Variable Muestra de H. L.	95
Gráfico 3.2.28	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra Varios para los años: 1993,1994,1995,1996	97
Gráfico 3.2.29	Histograma de Frecuencias de la Variable Muestra Varios para los años: 1997,1998,1999,2000	98
Gráfico 3.2.30	Diagrama de Cajas de la Variable Muestra Varios	99
Gráfico 3.2.31	Histograma de Frecuencias de la Variable Esputos para los años: 1993,1994,1995,1996	101
Gráfico 3.2.32	Histograma de Frecuencias de la	

	Variable Esputos	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	102
Gráfico 3.2.33	Diagrama de Cajas de la	
	Variable Esputos	103
Gráfico 3.2.34	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Gástricos	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	106
Gráfico 3.2.35	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Gástricos	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	107
Gráfico 3.2.36	Diagrama de Cajas de la Variable	
	Gástricos	108
Gráfico 3.2.37	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Pulmonar	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	112
Gráfico 3.2.38	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Pulmonar	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	113
Gráfico 3.2.39	Diagrama de Cajas de la	
	Variable Pulmonar	114
Gráfico 3.2.40	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Orina	

	para los años: 1993,1994,1995,1996	116
Gráfico 3.2.41	Histograma de Frecuencias de la Variable Orina	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	117
Gráfico 3.2.42	Diagrama de Cajas de la Variable Orina	118
Gráfico 3.2.43	Histograma de Frecuencias de la Variable Perc	
	para los años: 1994,1995,1996, 1997	121
Gráfico 3.2.44	Histograma de Frecuencias de la Variable Perc	
	para los años: 1998,1999,2000	122
Gráfico 3.2.45	Diagrama de Cajas de la Variable Perc	123
Gráfico 3.2.46	Diagrama de Cajas de la Variable LCR	125
Gráfico 3.2.47	Histograma de Frecuencias de la Variable Fístula	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	127
Gráfico 3.2.48	Histograma de Frecuencias de la Variable Fístula	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	128
Gráfico 3.2.49	Diagrama de Cajas de la Variable Fístula	129

Gráfico 3.2.50	Diagrama de Cajas de la Variable Biopsias	131
Gráfico 3.2.51	Histograma de Frecuencias de la Variable Ganglios para los años: 1993,1994,1995,1996	133
Gráfico 3.2.52	Histograma de Frecuencias de la Variable Ganglios para los años: 1997,1998,1999,2000	134
Gráfico 3.2.53	Diagrama de Cajas de la Variable Ganglios	135
Gráfico 3.2.54	Diagrama de Cajas de la Variable Piel	137
Gráfico 3.2.55	Histograma de Frecuencias de la Variable Heces para los años: 1995, 1997,1998, 1999	139
Gráfico 3.2.56	Histograma de Frecuencias de la Variable Heces para los años: 2000	140
Gráfico 3.2.57	Diagrama de Cajas de la Variable Heces	141
Gráfico 3.2.58	Histograma de Frecuencias de la Variable Extrapulmonar x para los años: 2000	150

Gráfico 3.2.59	Histograma de Frecuencias de la Variable Extrapulmonar para los años: 1997,1998,1999,2000	151
Gráfico 3.2.60	Diagrama de Cajas de la Variable Extrapulmonar	152
Gráfico 3.2.61	Histograma de Frecuencias de la Variable Total de Enfermos para los años: 1993,1994,1995,1996	154
Gráfico 3.2.62	Histograma de Frecuencias de la Variable Total de enfermos para los años: 1997,1998,1999,2000	155
Gráfico 3.2.63	Diagrama de Cajas de la Variable Total de enfermos	156
Gráfico 3.2.64	Histograma de Frecuencias de la Variable Total de Cultivos para los años: 1993,1994,1995,1996	158
Gráfico 3.2.65	Histograma de Frecuencias de la Variable Total de Cultivos para los años: 1997,1998,1999,2000	159
Gráfico 3.2.66	Diagrama de Cajas de la Variable Total de Cultivos	160
Gráfico 3.2.67	Histograma de Frecuencias de la	

	Variable Pruebas de S.	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	162
Gráfico 3.2.68	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Pruebas de S.	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	163
Gráfico 3.2.69	Diagrama de Cajas de la	
	Variable Pruebas de S.	164
Gráfico 3.2.70	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Isoniacida	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	166
Gráfico 3.2.71	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Isoniacida	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	167
Gráfico 3.2.72	Diagrama de Cajas de la	
	Variable Isoniacida	168
Gráfico 3.2.73	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Estreptomicina	
	para los años: 1993,1994,1995,1996	170
Gráfico 3.2.74	Histograma de Frecuencias de la	
	Variable Estreptomicina	
	para los años: 1997,1998,1999,2000	171
Gráfico 3.2.75	Diagrama de Cajas de la	

	Variable Estreptomycin	172
Gráfico 3.2.76	Histograma de Frecuencias de la Variable Etambutol para los años: 1993,1994,1995,1996	174
Gráfico 3.2.77	Histograma de Frecuencias de la Variable Etambutol para los años: 1997,1998,1999,2000	175
Gráfico 3.2.78	Diagrama de Cajas de la Variable Etambutol	176
Gráfico 3.2.79	Histograma de Frecuencias de la Variable Rifampicina para los años: 1993,1994,1995,1996	178
Gráfico 3.2.80	Histograma de Frecuencias de la Variable Rifampicina para los años: 1997,1998,1999,2000	179
Gráfico 3.2.81	Diagrama de Cajas de la Variable Rifampicina	180
Gráfico 3.2.82	Histograma de Frecuencias de la Variable Pirazinamida para los años: 1993,1994,1995,1996	182
Gráfico 3.2.83	Histograma de Frecuencias de la Variable Pirazinamida	

	para los años: 1997,1998,1999,2000	183
Gráfico 3.2.84	Diagrama de Cajas de la Variable Pirazinamida	184
Gráfico 3.2.85	Histograma de Frecuencias de la Variable R. A dos o más Med. para los años: 1993,1994,1995,1996	186
Gráfico 3.2.86	Histograma de Frecuencias de la Variable R. A dos o más Med. para los años: 1997,1998,1999,2000	187
Gráfico 3.2.87	Diagrama de Cajas de la Variable R. A dos o más Med.	188
Gráfico 5.1.1	Distribución Porcentual de los Años: 1993, 1994, 1995, 1996	225
Gráfico 5.1.2	Distribución Porcentual de los Años: 1997, 1998, 1999, 2000	226
Gráfico 5.2.1	Distribución Porcentual de los Años: 1993, 1994, 1995, 1996	228
Gráfico 5.2.2	Distribución Porcentual de los Años: 1997, 1998, 1999, 2000	229
Gráfico 5.3.1	Secuencia de Datos: Total de pacientes analizados	230
Gráfico 5.3.2	Secuencia de Datos: Ciudad	231

Gráfico 5.3.3	Secuencia de Datos:	
	Afuera de la Ciudad	231
Gráfico 5.3.4	Secuencia de Datos:	
	Total de Enfermos	232
Gráfico 5.3.5	Secuencia de Datos: Total de Cultivos	232
Gráfico 5.3.6	Secuencia de Datos: Pruebas de S.	233
Gráfico 7.2.1.1	Secuencia de Datos	245
Gráfico 7.2.1.2	Preajuste de la Regresión Lineal	
	Simple	246
Gráfico 7.2.1.3	Datos Sin valores Aberrantes	246
Gráfico 7.2.1.4	Tendencia Lineal de los Datos	246
Gráfico 7.2.1.5	Datos Sin Tendencia	247
Gráfico 7.2.1.6	Filtrado de Espectro de Frecuencias de	
	la variable Total	247
Gráfico 7.2.1.7	Cálculo de las Componentes	
	Oscilatoria y Aleatoria de la variable	
	Total	248
Gráfico 7.2.1.8	Gráficos de Predicción	
	y Datos Originales, Error de la	
	Variable Total	249
Gráfico 7.2.2.1	Gráficos de Secuencia de Datos,	
	Ajuste de Regresión Lineal, Simple,	

	Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Ciudad	251
Gráfico 7.2.2.2	Filtrado de Espectro de Frecuencias De la variable Ciudad	252
Gráfico 7.2.2.3	Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria De la variable Ciudad	252
Gráfico 7.2.2.4	Gráfico de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error De la variable Ciudad	253
Gráfico 7.2.3.1	Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal, Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Afuera de la Ciudad	255
Gráfico 7.2.3.2	Filtrado de Espectro de Frecuencias De la variable Afuera de la Ciudad	256

Gráfico 7.2.3.3 Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria De la variable Afuera de la Ciudad	256
Gráfico 7.2.3.4 Gráfico de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error De la variable Afuera de la Ciudad	257
Gráfico 7.2.4.1 Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal, Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Total de Enfermos	259
Gráfico 7.2.4.2 Filtrado de Espectro de Frecuencias De la variable Total de Enfermos	260
Gráfico 7.2.4.3 Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria De la variable Total de Enfermos	260
Gráfico 7.2.4.4 Gráfico de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria,	

	Predicción y Datos Originales, Error	
	De la variable Total de Enfermos	261
Gráfico 7.2.5.1	Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal, Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Total de Cultivos	263
Gráfico 7.2.5.2	Filtrado de Espectro de Frecuencias De la variable Total de Cultivos	264
Gráfico 7.2.5.3	Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria De la variable Total de Cultivos	264
Gráfico 7.2.5.4	Gráfico de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error De la variable Total de Cultivos	265

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla I	Medicamentos Antituberculosos	22
Tabla II	Categoría de Tratamiento	25
Tabla III	Variabes con Problemas	189
Tabla IV	Prueba de K-S de la Variable Centro de Salud	197
Tabla V	Prueba de K-S de la Variable Hospital	198
Tabla VI	Prueba de K-S de la Variable Particular	199
Tabla VII	Prueba de K-S de la Variable Total	200
Tabla VIII	Prueba de K-S de la Variable Ciudad	201
Tabla IX	Prueba de K-S de la Variable Afuera de la Ciudad	202
Tabla X	Prueba de K-S de la Variable Muestra de Esputo	203
Tabla XI	Prueba de K-S de la Variable Muestra de Orina	204
Tabla XII	Prueba de K-S de la Variable Muestra de H. L.	205
Tabla XIII	Prueba de K-S de la Variable Muestra Varios	206
Tabla XIV	Prueba de K-S de la Variable Pulmonar	207
Tabla XV	Prueba de K-S de la Variable Extrapulmonar	208
Tabla XVI	Prueba de K-S de la Variable Total de Enfermos	209
Tabla XVII	Prueba de K-S de la Variable Total de Cultivos	210

Tabla XVIII	Prueba de K-S de la Variable Pruebas de S.	211
Tabla XIX	Prueba de K-S de la Variable Isoniacida	212
Tabla XX	Prueba de K-S de la Variable Estreptomocina	213
Tabla XXI	Prueba de K-S de la Variable Etambutol	214
Tabla XXII	Prueba de K-S de la Variable Rifampicina	215
Tabla XXIII	Prueba de K-S de la Variable Pirazinamida	216
Tabla XXIV	Prueba de K-S de la Variable R. A dos o más Med.	217
Tabla XXV	Parte I. Prueba de K-S de todas la variables	219
Tabla XXVI	Parte II. Prueba de K-S de todas la variables	220
Tabla XXVII	Parte I. Prueba de Levene	221
Tabla XXVIII	Parte II. Prueba de Levene	222
Tabla XXIX	Promedio del Error Relativo	267

ÍNDICE DE CUADROS

			Pág.
Cuadro	2.1	Codificación de la Variable año	43
Cuadro	2.2	Codificación de la Variable Mes	44
Cuadro	2.3	Cuadro de Tipo de Muestra	46
Cuadro	2.4	Variables de las partes del cuerpo dónde se aloja la enfermedad	47
Cuadro	2.1.1	Codificación de las variables de manera Computacional	53
Cuadro	3.2.1	Estadística Básicas de la Variable Centro de Salud	60
Cuadro	3.2.2	Estadística Básicas de la Variable Hospital	64
Cuadro	3.2.3	Estadística Básicas de la Variable Particular	68
Cuadro	3.2.4	Estadística Básicas de la Variable Total	72
Cuadro	3.2.5	Estadística Básicas de la Variable Ciudad	76

Cuadro 3.2.6	Estadística Básicas de la Variable Afuera de la Ciudad	80
Cuadro 3.2.7	Estadística Básicas de la Variable Muestra de Esputo	84
Cuadro 3.2.8	Estadística Básicas de la Variable Muestra de Orina	88
Cuadro 3.2.9	Estadística Básicas de la Variable Muestra de H. L.	92
Cuadro 3.2.10	Estadística Básicas de la Variable Muestra Varios	96
Cuadro 3.2.11	Estadística Básicas de la Variable Esputos	100
Cuadro 3.2.12	Estadística Básicas de la Variable H. L.	104
Cuadro 3.2.13	Estadística Básicas de la Variable Gástricos	105
Cuadro 3.2.14	Estadística Básicas de la Variable Bronquis	109
Cuadro 3.2.15	Estadística Básicas de la Variable Pulmonar	111
Cuadro 3.2.16	Estadística Básicas de la Variable Orina	115
Cuadro 3.2.17	Estadística Básicas de la Variable Perc	120
Cuadro 3.2.18	Estadística Básicas de la Variable LCR	124
Cuadro 3.2.19	Estadística Básicas de la Variable Fístula	126
Cuadro 3.2.20	Estadística Básicas de la Variable Biopsias	130
Cuadro 3.2.21	Estadística Básicas de la Variable Ganglios	132
Cuadro 3.2.22	Estadística Básicas de la Variable Piel	136
Cuadro 3.2.23	Estadística Básicas de la Variable Heces	138
Cuadro 3.2.24	Estadística Básicas de la Variable Medula	142
Cuadro 3.2.25	Estadística Básicas de la Variable Granulo	143

Cuadro	3.2.26	Estadística Básicas de la Variable Sec. Traqueal	144
Cuadro	3.2.27	Estadística Básicas de la Variable Osteoarticular	145
Cuadro	3.2.28	Estadística Básicas de la Variable Tejido ganglio	146
Cuadro	3.2.29	Estadística Básicas de la Variable Genital	148
Cuadro	3.2.30	Estadística Básicas de la Variable Extrapulmonar	149
Cuadro	3.2.31	Estadística Básicas de la Variable	
		Total de Enfermos	153
Cuadro	3.2.32	Estadística Básicas de la Variable Total de Cultivos	157
Cuadro	3.2.33	Estadística Básicas de la Variable Pruebas de S.	161
Cuadro	3.2.34	Estadística Básicas de la Variable Isoniacida	165
Cuadro	3.2.35	Estadística Básicas de la Variable Estreptomcina	169
Cuadro	3.2.36	Estadística Básicas de la Variable Etambutol	173
Cuadro	3.2.37	Estadística Básicas de la Variable Rifampicina	177
Cuadro	3.2.38	Estadística Básicas de la Variable Pirazinamida	181
Cuadro	3.2.39	Estadística Básicas de la Variable	
		R. A dos o más Med.	185
Cuadro	6.2.1	Matriz de Correlación	238
Cuadro	7.2.1.1	Cuadro de Predicción de la variable Total	250
Cuadro	7.2.2.1	Cuadro de Predicción de la variable Ciudad	254
Cuadro	7.2.3.1	Cuadro de Predicción de la variable Afuera de	
		La Ciudad	258
Cuadro	7.2.4.1	Cuadro de Predicción de la variable Total de	

Enfermos 262

Cuadro 7.2.5.1 Cuadro de Predicción de la variable Total de

Cultivos 266

INTRODUCCIÓN

La finalidad principal de realizar esta tesis es aportar y ayudar a las personas que trabajan en el programa de la tuberculosis, proporcionando conclusiones y recomendaciones basadas en un análisis estadístico, ya que por falta de profesionales en este campo de la ciencia en nuestro país, no se ha podido realizar adecuadamente un análisis estadístico serio, necesario y requerido por parte de las organizaciones internacionales que ayudan a solventar los gastos del programa.

Los objetivos principales de la tesis son:

Mostrar la utilización correcta de las herramientas estadísticas.

Analizar como el programa de Tuberculosis ha ido mejorando con el transcurso del tiempo.

Tratar de pronosticar la cantidad de pacientes a ser analizados, cantidad total de muestras, cantidad total de enfermos.

Herramientas Estadísticas

En el campo de la ciencia existen muchas herramientas matemáticas y estadísticas que se están utilizando últimamente, especialmente por los investigadores. Las herramientas estadísticas a utilizar, en la tesis son:

Para análisis Univariado:

La media

Mediana

Varianza

Desviación estándar

Sesgo

Curtosis

Para pruebas estadísticas

Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Prueba de Homogeneidad de la Varianza: Levene

Para análisis por Gráficos:

Histogramas

Diagramas de Caja

Análisis de Secuencia

Para análisis Multivariado:

La matriz de correlación.

Para análisis de series de tiempo

Series de Temporales

Capítulo 1

1. Breve Historia de la Enfermedad

En la Edad Media, a la enfermedad de la TB se la conocía como la “peste blanca”, además se la consideraba poco contagiosa. Con el avance de la ciencia se ha descubierto que es una enfermedad contagiosa, que se da exclusivamente en lugares cerrados; es decir, en los lugares donde el cambio de aire y los rayos ultravioletas son pocos.

Esta enfermedad se da principalmente en las áreas urbanas más pobres de los países desarrollados, debido a la falta de una alimentación correcta y en los países del “tercer mundo”. Con la aparición del VIH esta enfermedad ha resurgido, hasta el punto de que ha provocado un tercio de las muertes en pacientes infectados.

Debido ha este resurgimiento de la enfermedad de la tuberculosis, la OMS está apoyando los programas de control, detección y prevención de la tuberculosis en todos los países del mundo. Presionando a los directores de los programas a llevar estadísticas y medidas de control eficientemente, para poder realizar las respectivas correcciones a los programas y proporcionando información a los investigadores para desarrollar nuevos medicamentos debido a la resistencia que está adquiriendo la enfermedad, por diversos motivos.

1.1 Descripción técnica de la enfermedad

La tuberculosis es una infección aerógena que se propaga mediante núcleos de gotitas; es decir, se transmite por gérmenes que se encuentran en el aire que llegan a los pulmones. Estos núcleos de gotitas se generan al hablar, toser, estornudar, etc. Las personas infectadas por el SIDA tienen mayor riesgo de contraer esta infección. Esta infección es provocada por el microorganismo *Mycobacterium tuberculosis*.

Tras la llegada de las gotitas al espacio aéreo pulmonar se ponen en marcha los mecanismos de defensa con el fin de eliminarlos. Si la inhalación de bacilos es mínima, éstos son fagocitados y destruidos por

los propios macrófagos pulmonares, sin desarrollarse la infección; caso contrario, los bacilos tuberculosos se multiplican en su interior, al mismo tiempo que se ponen en marcha diversos mecanismos de respuesta inmune celular. Los macrófagos estimulan a los linfocitos T que a su vez activan al macrófago y promueven su proliferación a partir de los monocitos reclutados de la sangre periférica. Con ello se origina un acumulo de células mononucleadas alrededor del foco de infección que se transformarán en células epitelioides y algunas llegarán a formar células gigantes multinucleadas, conocidas como células de Langhans.

Esta formación se conoce como granuloma y se produce entre las tres y diez semanas después del contacto con el bacilo tuberculoso; la lesión aún no es visible radiológicamente, pero sí se acompaña de la aparición en sangre de linfocitos sensibilizados de forma específica, y por tanto, de la posibilidad de desarrollar respuestas inmunes localizadas como es el caso de la reacción tuberculínica. En su periferia se acumulan linfocitos mientras que el centro de la lesión puede necrosarse. Este foco, junto con los ganglios linfáticos vecinos afectados, forman el complejo tuberculoso primario.

La lesión puede afectar a un vaso sanguíneo y desde ahí propagarse hacia las zonas ricas en oxígeno como los vértices pulmonares, el parénquima renal o las epífisis de los huesos largos. En el 90% de los casos, los bacilos contenidos en estas lesiones quedarán en estado "latente" y no progresan hacia una enfermedad clínicamente aparente. Estos pacientes tienen una infección tuberculosa y son identificados fácilmente mediante una prueba tuberculínica positiva. En el 10% de casos restantes, se produce una progresión de la lesión, generalmente localizada en el pulmón, dando origen a la enfermedad tuberculosa, con manifestaciones clínicas, radiológicas y con presencia de bacilos en el esputo. La progresión a la enfermedad tiene lugar en el 5% de los casos de forma temprana, durante los 5 años siguientes al contacto, mientras que en el otro 5% de casos se produce en un largo intervalo, en ocasiones de varias décadas, entre la infección y el desarrollo de la enfermedad.

1.2 Diferencia entre infección y enfermedad tuberculosa

Infección tuberculosa:

- Existen bacilos en el organismo controlados por la inmunidad adquirida, de modo que no desarrollan efectos patógenos.
- El resultado de la prueba de tuberculina es positivo.
- No existe sintomatología clínica.
- El estudio es negativo para la tuberculosis.
- Los estudios bacteriológicos son negativos.

Enfermedad tuberculosa:

- Existen bacilos en el organismo que no han podido ser controlados por la inmunidad adquirida y que, por tanto, desarrollan efectos patógenos.
- La prueba de la tuberculina puede ser positiva, aunque hay ocasiones en las que una reacción negativa no descarta la enfermedad.
- Hay sintomatología clínica sospechosa de tuberculosis.

La radiología muestra alteraciones patológicas o presenta signos de sospecha de tuberculosis.

La visión directa a microscopia óptica muestra bacilos ácido-alcohol resistentes. La confirmación diagnóstica requiere el aislamiento e identificación de BK por cultivo.

Según la información proporcionada por el OMS, las personas con mayor riesgo de padecer tuberculosis son:

A. Próximos al caso índice: Convivientes, contactos.

B. Grupos de especial riesgo:

- Enfermos de SIDA, VIH+, usuarios de drogas por vía parenteral (UDPV).
- Inmigrantes de países con endemia tuberculosa alta.

C. Infectados con patología asociada:

- Diabetes.
- Silicosis, neumoconiosis.
- Deficiencia nutricional (gastrectomía, by-pass intestinal, síndrome de mala absorción).

- Tratamiento inmunosupresor
- Neoplasias de SRE o hematológicas (leucemias, linfomas)
- Insuficiencia renal crónica.
- Corticoterapia prolongada
- Alcoholismo

D. Tuberculosis no activa (lesiones fibróticas pulmonares) no tratadas.

Diagnóstico de la tuberculosis en los pacientes.

La fuente de contagio de los niños es generalmente un adulto, miembro de la familia, con baciloscopia de esputo positiva para TB pulmonar.

Los casos de TB en niños por lo general representan de 5 a 15% de todos los casos de la enfermedad. La frecuencia de la TB infantil en una población depende del número de casos infecciosos, la intensidad de la transmisión y la estructura etaria de la población. Rara vez se detecta esputo positivo en los niños y, en consecuencia,

muy rara vez son infecciosos. Por lo tanto la TB infantil se debe a la ineficacia del control de la enfermedad en los adultos; es decir, la incapacidad de curar los casos infecciosos.

La enfermedad tuberculosa de los niños generalmente es de tipo primario. Un niño puede tener infección por *M. tuberculosis* asintomática: el bacilo tuberculoso puede mantenerse latente por muchos años. Si el bacilo tuberculoso se reactiva años más tarde y causa TB post-primaria, el niño por lo general ya se ha convertido en adulto. La edad en la cual el niño se infecta determina el tipo de enfermedad primaria. Hasta la pubertad es común la diseminación sanguínea, la que resulta en enfermedad diseminada (miliar y extrapulmonar). Luego de la pubertad es más común la forma pulmonar. Los niños desnutridos pueden desarrollar TB pulmonar grave a cualquier edad.

1.3 Diagnóstico de la tuberculosis pulmonar

El diagnóstico de tuberculosis se apoya en los siguientes pilares:

Síntomas y Signos Físicos

Síntomas

Los síntomas más importantes a tener en cuenta para el diagnóstico de la tuberculosis son:

- Tos por más de tres semanas
- Producción de esputo, y
- Pérdida de peso

Más de 90% de los pacientes con TBP con baciloscopia de esputo positiva desarrollan tos muy poco después del inicio de la enfermedad. Sin embargo, la tos no es un síntoma específico de la TBP, ya que es una característica común de los fumadores y de los pacientes con infección aguda del aparato respiratorio superior o

inferior. Gran parte de las infecciones respiratorias agudas curan en un plazo de 3 semanas, por lo que un paciente con tos por un período mayor es sospechoso de tener TBP, por lo que deberán realizarse exámenes microscópicos de esputo para diagnóstico.

Los pacientes con TBP pueden presentar otros síntomas adicionales, que pueden ser respiratorios o generales (sistémicos)

Respiratorios: hemoptisis, dolor torácico, falta de aire.

Generales: fiebre y sudores nocturnos, cansancio, falta de apetito.

La pérdida de peso y la fiebre son más frecuentes en los pacientes con TBP e infección VIH que en aquellos no infectados por el VIH.

Signos físicos

Los signos físicos de un paciente con TBP son inespecíficos, por lo tanto no sirven para diferenciar la TBP de otras enfermedades del tórax.

1.4 Baciloscopia de esputo

Obtención de muestras de esputo

Un paciente del cual se sospecha que tiene TB deberá someterse a tres exámenes baciloscópicos de esputo. La probabilidad de encontrar bacilos tuberculosos es mayor con 3 muestras que con dos o con una.

Terminología

Los micobacterias son “bacilos ácido-alcohol resistentes” (BAAR), conocidos también como “bacilos ácido-resistentes” (BAR). Una capa serosa de la micobacteria retiene una tintura de anilina (como carbol fucsina) aún después de la decoloración con ácido y alcohol.

La baciloscopia de esputo será positiva para el bacilo tuberculoso cuando existan por lo menos 10000 microorganismos por cada 1 ml de esputo.

1.5 El diagnóstico por rayos X

Cuando el examen de baciloscopia de esputo es positiva, en la mayoría de los casos no será necesario realizar una radiografía de tórax. Los pocos casos en que sí estará indicado el examen de rayos X se señalan a continuación:

- a) Sospecha de complicaciones en un paciente que no puede respirar y necesita tratamiento específico tal como neumotórax.
- b) Hemoptisis grave o frecuente (para excluir el diagnóstico de bronquiectasia o aspergiloma).
- c) De tres muestras de esputo sola una fue positiva (en este caso, se requiere un examen de rayos X con resultado anormal como criterio adicional para diagnosticar TBP con baciloscopia de esputo positiva).

Diferenciar otras enfermedades pulmonares relacionadas con el VIH y la TB pulmonar es un problema de diagnóstico frecuente y difícil. Diversas enfermedades que afectan a los individuos infectados

por el VIH se asemejan en su sintomatología a la TBP. En cada caso debe hacerse una evaluación clínica rigurosa y enviar las muestras de esputo para detectar bacilos ácido-alcohol resistentes, si el paciente ha tenido tos por tres semanas o más.

1.6 Diagnóstico de la tuberculosis extrapulmonar

Las formas comunes de TBE son las siguientes: linfadenopatía, efusión pleural, enfermedad pericárdica, miliar y meningitis. A menudo los pacientes presentan características sistémicas (fiebre, sudores nocturnos, pérdida de peso) y localizadas relacionadas con el lugar de la enfermedad. Estas últimas son similares en niños y adultos.

1.6.1 Enfoque diagnóstico

La TBE es común en los pacientes VIH positivos. Muchos pacientes con TBE tienen simultáneamente TBP por lo que nunca deberá descartarse dicha posibilidad, aún en paciente no infectados por el VIH.

A menudo el diagnóstico de TBE es difícil. El diagnóstico será presuntivo, siempre y cuando se puedan descartar otros trastornos. El grado de exactitud del diagnóstico dependerá de la disponibilidad de técnicas complementarias, tales como rayos X especializados y procedimientos de biopsia.

1.7 Definiciones estándares de caso de tuberculosis y categorías de tratamiento

La definición de caso ayuda a determinar el tipo de TB de que se trata.

La definición del caso tiene 2 objetivos principales: determinar el tratamiento y registrar y notificar los casos.

Determinar el tratamiento tiene 3 motivos:

- a) Ayudan a seleccionar los casos prioritarios.
- b) Conducen a un uso más eficiente de los recursos.
- c) Reducen al mínimo los efectos colaterales de los fármacos.

La determinación de un caso dado ayuda a determinar:

- a) Localización de la TB
- b) Resultado de la baciloscopia de esputo
- c) Tratamiento previo de TB
- d) Gravedad de la TB

Siempre el médico, debe preguntar a todo paciente con TB nuevo si ya ha recibido anteriormente tratamiento para la enfermedad.

1.8 Definiciones de caso según tratamiento previo

Nuevo

Un paciente que con certeza nunca ha recibido tratamiento con fármacos antituberculosos por más de un mes.

Recaída

Un paciente con TB que: recibió anteriormente tratamiento para la TB y se le clasificó curado y presenta nuevamente la enfermedad, con baciloscopia de esputo positiva.

Fracaso del tratamiento

Un paciente con TB nueva que aún después de cinco meses o más de haber iniciado el tratamiento presenta baciloscopia de esputo positiva.

Reingreso después de haber interrumpido el tratamiento (abandono)

Un paciente nuevo que: cumplió el tratamiento por lo menos un mes y regresó luego de dos meses de haber interrumpido el tratamiento.

Otro

Un paciente con TB que no puede ser clasificado en las definiciones anteriores. Por ejemplo, un paciente con TB crónica (que continua presentando baciloscopia de esputo positiva aún después de haber completado un esquema supervisado de retratamiento).

1.9 Tratamiento de los pacientes con tuberculosis

Objetivos del tratamiento con medicamentos anti-TB

- ❖ Curar al paciente con TB
- ❖ Prevenir la muerte por TB activa o sus efectos tardíos
- ❖ Prevenir las recaídas
- ❖ Disminuir la transmisión de la enfermedad a otras personas

Tratamiento efectivo con medicamentos anti-TB = Tratamiento abreviado cumplido correctamente

Desde hace más de 100 años sabemos que el *M. tuberculosis* es el microorganismo que causa la TB. Asimismo, se dispone de medicamentos antituberculosos desde hace casi 50 años. Sin embargo, la TB es actualmente un problema mayor que nunca. Esto se debe a la falta de una terapéutica eficaz, ya que el tratamiento abreviado debidamente administrado cumple con los objetivos de una terapia antituberculosa. El problema se relaciona más a la organización: ¿Cómo puede administrarse apropiadamente un tratamiento abreviado? La respuesta es mediante un programa de control de TB debidamente manejado.

Medicamentos antituberculosos esenciales

La tabla a continuación indica los medicamentos antituberculosos esenciales, su modo de acción, potencia.

Tabla I
Medicamentos Antituberculosos

Medicamento Anti-TB esencial (Abreviatura)	Modo De Acción	Potencia
Isoniacida (H)	bacteriacida	Alta
Rifampician (R)	bacteriacida	Alta
Pirazinamida (Z)	bacteriacida	Baja
Estreptomcina (S)	bacteriacida	Baja
Etambutol (E)	bacteriostática	baja
Tiacetazona (T)	bacteriostática	baja

1.10 Esquemas de tratamiento Anti-TB

Los esquemas de tratamiento tienen una fase inicial intensiva y otra de continuación.

1.10.1 Casos nuevos

Fase inicial (2 meses).- Durante esta fase hay una eliminación rápida de los bacilos tuberculosos. Los pacientes dejan de ser infecciosos aproximadamente en dos semanas. Los síntomas

mejoran y la gran mayoría de los pacientes con TB pulmonar con baciloscopia de esputo positiva pasan a tener baciloscopia negativa en un lapso de dos meses. El tratamiento bajo observación directa es fundamental en esta fase para garantizar que el paciente tome todas y cada una de las dosis. Con esto se previene el desarrollo de resistencia medicamentosa a la rifampicina. El riesgo de resistencia es más alto en las etapas iniciales del tratamiento, cuando hay más bacilos presentes.

Fase de continuación (de 4 a 6 meses).- En esta etapa se necesitan menos medicamentos, pero por un período más prolongado, para eliminar los bacilos restantes. Al matar a los bacilos persistentes se previenen las recaídas después de completar el tratamiento. La observación directa es ideal cuando el paciente toma rifampicina en la etapa de continuación. Si la situación local no permite llevar a cabo la observación directa, lo mejor será efectuar una supervisión lo más estrecha posible, por lo menos una vez a la semana. El

riesgo de desarrollar resistencia a los fármacos es menor en la fase de continuación, dado que hay menos bacilos.

1.11 Casos de retratamiento

En estos casos la fase inicial dura tres meses con tratamiento bajo observación directa. La etapa de continuación dura 5 meses, con supervisión estrecha.

1.12 Análisis de cohortes.

Una cohorte de pacientes de TB está constituida por todos los pacientes con TB pulmonar con baciloscopia de esputo positiva registrados durante un período determinado. Este período puede ser un trimestre o un año. El análisis de cohorte se basa en el desglose estadístico de esa cohorte según ciertos indicadores, que son las definiciones de casos estandarizadas, las categorías de tratamiento y los seis posibles resultados del tratamiento que son:

Tabla II

Categoría de Tratamiento

Cura	Paciente con baciloscopia negativa al completar el tratamiento (o un mes antes de terminarlo) y por lo menos otra en una ocasión anterior
Tratamiento Completo	Paciente que ha completado el tratamiento, pero en quien no se dispone de resultados negativos de baciloscopia en por lo menos dos ocasiones antes de terminar el tratamiento.
Fracaso del Tratamiento	Paciente cuya baciloscopia permanece positiva o vuelve a ser positiva a los cinco meses de empezar el tratamiento o posteriormente.
Defunción	Paciente que fallece durante el curso del tratamiento, sea cual sea la causa de la defunción.
Abandono	Paciente cuyo tratamiento se interrumpe por más de dos meses consecutivos antes de completar el curso del mismo.
Transferencia	El paciente se transfirió a otro establecimiento y no se conocen los resultados de su tratamiento.

El análisis de cohorte es un elemento clave para evaluar la eficacia del programa nacional de TB. Permite al personal regional y nacional determinar los distritos con problemas, entre los que se incluyen: tasas de cura bajas, altas tasas de abandono, proporción más alta de lo previsto de pacientes con TBP con baciloscopia negativa o TBE, tasa de detección de casos menor que las esperada. Al identificar los problemas, el programa nacional de TB puede resolverlos y mejorar su gestión.

1.13 Efectos secundarios de los medicamentos Anti-TB

La mayoría de los pacientes con TB completa su tratamiento sin efectos secundarios significativos a los fármacos. Sin embargo, algunos pacientes tienen reacciones adversas, por lo cual el control clínico de todos los pacientes afectados de TB debe ser llevado a cabo durante todo el tratamiento para detectar dichas reacciones. El control de rutina por medios de laboratorio no es necesario.

1.14 PREVENCIÓN de la tuberculosis

Desde el punto de vista de salud pública, la mejor manera de prevenir la Tuberculosis es tratar eficazmente a todos los casos infecciosos, con lo cual se interrumpe la cadena de transmisión. Los programas con buenos tratamientos constituyen a su vez los mejores programas de prevención.

1.15 Protección contra la exposición a la Tuberculosis

Los pacientes y el personal de los establecimientos de salud infectados por el VIH se exponen diariamente a la tuberculosis. El riesgo de esta exposición es mucho mayor en las salas de hospitalización de adultos y en los pacientes con tuberculosis, en las cuales se ingresan a muchos pacientes con tuberculosis pulmonar. A menudo las salas no cuentan con ventilación adecuada y los pacientes están hacinados en ellas. Aún no se conoce la magnitud de este riesgo.

El diagnóstico y tratamiento oportuno de los pacientes con TBP con baciloscopia de esputo positiva ayuda a reducir la exposición a la tuberculosis. Cuando estos servicios se proporcionan en consulta

externa, se evita internar a los pacientes en el hospital, con lo cual se disminuye la exposición a la TB en las salas de los hospitales. Un gran número de programas nacionales de TB están cambiando la atención intensiva intrahospitalaria por la atención ambulatoria.

1.15.1 Control ambiental

La ventilación adecuada y renovación del aire ayuda reducir la transmisión de la tuberculosis; convienen 20 o más recambios de aire ambiental por hora. Para esto se requiere un sistema de control de aire unidireccional o no recirculante. Sin embargo, a falta de esto hasta puede ser de cierta utilidad tener una ventana abierta o un extractor de aire. También se puede mejorar la eficacia de la ventilación normal instalando irradiación ultravioleta para el aire en las partes superiores de las habitaciones y corredores. Según Riley, la luz ultravioleta elimina microorganismos a razón de un equivalente de 50 recambios de aire por hora. Si bien se puede emplear cualquiera de estos métodos juntos o por separado en las dependencias donde se reciben tuberculosos reales o presuntos para su diagnósticos y

tratamiento, esta protección es de particular importancia en áreas que puede visitar un tuberculoso no identificado, como salas de guardia y de observación en regiones donde suelen ocurrir casos de tuberculosis.

En las salas de hospitalización, clínicas de consulta externa, habitaciones de recolección de esputo y laboratorios de bacteriología se deberá mantener cerradas las puertas y abiertas las ventanas, ya que la luz solar es una fuente de rayos ultravioletas que destruye a los bacilos tuberculosos.

1.15.2 Educación al paciente

Se recomienda que los enfermos se cubran la nariz y la boca con un pañuelo cuando tosan y estornuden, para reducir la cantidad de núcleos de gotitas. Además se comprobó que las mascarillas bien construidas de "fibra sintética o de vidrio", filtran el 90 a 99% de las partículas aerógenas de 1 a 5 μ . El paciente debe ponerse estas mascarillas los breves momentos en que otros sufrirían una intensa exposición, o bien debe ponérsela la persona expuesta hasta

instituir una quimioterapia eficaz. Los barbijos de gasa y papel no sirven. No hace falta ponerse camisolín, guantes, botas de género ni gorro, y tampoco esterilizar fomites como ropa, mantas, platos, paredes, etc.

1.16 Función de la vacuna BCG en la prevención de la tuberculosis

La vacuna BCG (Bacilo de Calmette-Guerin) es una vacuna viva y atenuada, originalmente obtenida a partir del *M. bovis*. Esta vacuna se administra a los recién nacidos y menores de 1 año de edad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que en los países con prevalencia alta de tuberculosis se administre la vacuna a todos los niños, inmediatamente después del nacimiento. Esta vacuna protege a los niños de las formas graves y diseminadas de tuberculosis, como son la tuberculosis meníngea y miliar. La vacuna prácticamente no tiene efecto en la reducción del número de casos adultos de TBP.

1.17 La función del programa ampliado de inmunizaciones (PAI)

La vacuna BCG no es la única del PAI que puede ayudar a proteger al niño contra la TB. Tanto el sarampión como la tos ferina disminuyen la resistencia de los niños a la TB, de modo que al tratar a un niño con TB, debe revisarse su registro de inmunizaciones. Si el pequeño no ha recibido las vacunas debidas, deberá estimularse a la madre a que lo lleve a vacunar una vez que se hayan resuelto los síntomas de la tuberculosis. La OMS, conjuntamente con UNICEF, ha establecido pautas para la inmunización de niños con sospecha o diagnóstico de VIH, las que señalan que dichos niños deben recibir todas las vacunas del PAI, según los esquemas nacionales.

1.18 Tratamiento preventivo

El propósito de este tipo de tratamiento es evitar que la infección por M. tuberculosis pase a la etapa de enfermedad. Un curso de tratamiento preventivo de 6 meses con isoniacida diaria (5 mg/kg) es eficaz. Sin embargo no se recomienda como estrategia de control de la tuberculosis la administración de tratamiento preventivo a todos los individuos

infectados con *M. tuberculosis*. Esto se debe a que solo 10% de los individuos infectados con *M. tuberculosis* desarrollan la enfermedad, de modo que la eficacia con respecto al costo no justifica que se identifique y trate a todos los individuos infectados para prevenir la enfermedad en 10% de ellos.

Sin embargo, es posible identificar ciertos grupos que presentan un alto riesgo de progresión rápida del estado de infección tuberculosa a la enfermedad activa. Puede ser efectiva en relación al costo la implementación de programas de terapia preventiva con isoniacida en dichos grupos.

1.19 Medidas Generales

Reposo. Sólo indicado cuando exista afectación del estado general del paciente.

Aislamiento. Sólo se requiere aislamiento respiratorio:

El paciente deberá permanecer en una habitación individual.

Taparse la boca al toser y estornudar.

Usar pañuelos desechables.

No escupir en el suelo.

Uso de mascarilla, por parte del paciente, en los casos precisos.

Como norma general a las dos semanas de empezar el tratamiento con drogas de primera línea el paciente, en la mayoría de casos, deja de ser contagioso.

Régimen Laboral. El enfermo puede reincorporarse a su actividad laboral generalmente al mes de iniciar el tratamiento si éste se ha seguido de forma correcta. Es aconsejable individualizar la decisión en función de las características del enfermo y siempre que el análisis microbiológico sea negativo.

Normas Higiénicas. Muy importantes:

Debe cumplir las normas ya indicadas de aislamiento respiratorio y las medidas higiénicas habituales.

Ventilar y solear las habitaciones y ropa de cama.

Alimentación. No se necesitan dietas especiales. Debe suprimir la ingestión de alcohol por la potencial hepatotoxicidad del tratamiento y se indicará la necesidad de no fumar.

1.19.1 Hospitalización

La hospitalización no es necesaria cuando el estado físico y psíquico del paciente además de su situación social y familiar permiten un aislamiento domiciliario adecuado con una habitación individual soleada y bien ventilada.

Por ello el ingreso hospitalario será preceptivo en las siguientes situaciones:

Complicaciones de la enfermedad, tales como la hemoptisis y el neumotórax.

Situaciones especiales o formas graves de la tuberculosis:

desnutrición importante, insuficiencia respiratoria, tuberculosis miliar y meningitis tuberculosa.

Descompensación de enfermedades concomitantes: diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cardiopatías.

Intolerancia grave a fármacos.

Deficiente situación sociofamiliar o económica: vagabundos, personas sin hogar estable, etc.

Los ingresos se podrán realizar en hospitales generales.

Seguimiento del paciente.

La frecuencia de los controles será la que en cada caso, según las propias circunstancias, indique el Facultativo especialista. Incluye:

Examen clínico general.



Los pacientes de los grupos de riesgo según el DOTS.

Examen bacteriológico por microscopía, se realizará mensualmente hasta la negativización, considerando como tal la presencia de dos BAAR negativos consecutivos.

Cultivo de esputos a los cuatro y a los seis meses de tratamiento.

El control radiológico se realizará a los tres meses de iniciado el tratamiento y previo al alto, si no hay otra circunstancia que aconseje su realización más frecuente.

Los controles analíticos se realizarán si existe sospecha de anomalía, aunque es aconsejable realizarlos al mes, a los 3 meses y al finalizar el tratamiento.

Los controles se aprovecharán para reforzar la educación sanitaria del paciente y la motivación para seguir correctamente el tratamiento. Insistir siempre en que la desaparición de los síntomas iniciales no implica la interrupción del tratamiento.

El paciente será dado de alta médica cuando haya finalizado el tratamiento y el cultivo sea negativo, aunque se debe realizar un control anual posterior.

Una vez finalizado el tratamiento el paciente será incluido en las siguientes opciones evolutivas:

1.- Causan baja en el registro:

a.- La curación.

b.- La muerte por TB y/o otras causas.

c.- La pérdida definitiva al transcurrir 12 meses sin información.

d.- La pérdida definitiva por traslado a su comunidad de origen y seguir allí con firme voluntad el tratamiento adecuado.

2.- Continuarán de alto en el registro:

a.- Las pérdidas pendientes.

b.- Prolongación y/o cambio en el tratamiento por:

I.- Paciente recuperado tras abandono de una pérdida pendiente.

II.- Fracaso terapéutico tras pauta adecuada de 6 o 9 meses de tratamiento.

III.- Fracaso terapéutico en presencia de patología asociada provocada por causa yatrógena (Crónico en tratamiento).

IV.- Crónico resistente: Más de 2 años, desde el inicio con BAAR y cultivo positivo.

1.20 Resistencia a la enfermedad

Los microorganismo *Mycobacterium tuberculosis* llegan a los pulmones y se multiplican. Estos microorganismos tienen una resistencia natural a los medicamentos y por este motivo es necesario la combinación de varios medicamentos para poder curar a un paciente tuberculoso. Los microorganismos van muriendo poco a poco debido a la acción conjunta de los medicamentos.

Cuando un paciente abandona el tratamiento de curación porque se siente curado, la suspensión de los medicamentos o por algún motivo en especial, el paciente con el transcurso del tiempo vuelve a ser un agente portador de la enfermedad; es decir, el paciente puede transmitir la enfermedad a otra persona pero con microorganismos resistentes, que aún quedaron con vida y se volvieron a multiplicar.

Por este motivo es necesario, que los médicos hablen con sus pacientes para que conozcan el grave peligro de suspender el tratamiento y la necesidad de realizar un seguimiento de su curación, para prevenir en el futuro que otras personas puedan contagiarse, peor aún si son sus

familiares, con microorganismos resistentes para la cual la enfermedad no se la puede curar por falta de medicamentos más fuertes.

Capítulo 2

2. Información de las variables utilizadas en el estudio

Las variables a utilizar en el análisis, fueron seleccionadas y recopiladas a partir del informe mensual de cultivos, elaborado por el departamento de Tuberculosis del Instituto de Higiene. Se ha seleccionado este informe, debido al grado de confiabilidad y al mismo tiempo, el Instituto de Higiene es la única red de laboratorios del país interconectados, donde se recopila y se controla toda la información concerniente a esta enfermedad.

Esta información es recogida a partir de los diferentes centros de salud donde se encuentra un laboratorio de análisis y el jefe de laboratorio tiene que realizar un informe de sus labores mensuales. Además los hospitales, los laboratorios particulares, envían sus informes mensuales, ya que deben cumplir ciertos requisitos sanitarios para seguir funcionando. Esta información es además confiable, porque nadie más puede alterarla o manipularla, ya que existen registros individuales donde se pueden rastrear y confirmar la información.

Este informe es elaborado por dos motivos: para llevar una documentación de las labores mensuales y de los gastos incurridos, por el departamento de tuberculosis. Para poder así explicar sus labores anuales al Ministerio de Salud y poder controlar alguna epidemia a nivel nacional.

La unidad de investigación es el programa de tuberculosis implementado por el gobierno nacional asesorado por los organismos internacionales, a partir de la información proporcionada por el Instituto de Higiene.

Las variables que vamos a utilizar en nuestra investigación son:

Año.- Esta variable es de tipo numérico, nos permite diferenciar en que año se recolecta la información. Su codificación es:

Cuadro2.1

Codificación de la variable año

Item	Cod.	Item	Cod.
1993	1	1997	5
1994	2	1998	6
1995	3	1999	7
1996	4	2000	8

Mes.- Esta variable es de tipo numérico, nos permite conocer la información recolectada durante el transcurso de cada mes del año, su codificación es la siguiente:

Cuadro 2.2
Codificación de la variable Mes

Item	Cod.	Item	Cod.
Enero	1	Julio	7
Febrero	2	Agosto	8
Marzo	3	Septiembre	9
Abril	4	Octubre	10
Mayo	5	Noviembre	11
Junio	6	Diciembre	12

Centros de Salud.- Esta variable es de tipo numérico, concierne a la cantidad de pacientes que han sido atendidos por los centros de salud para averiguar si son o no portadores de la enfermedad.

Hospitales.- Esta variable es de tipo numérico, concierne a la cantidad de pacientes que han sido atendidos por los hospitales para averiguar si son o no portadores de la enfermedad.

Particulares.- Esta variable es de tipo numérico, concierne a la cantidad de pacientes que han sido atendidos por los consultorios particulares para averiguar si son o no portadores de la enfermedad.

Ciudad.- Esta variable es de tipo numérico, se refiere a la cantidad de pacientes que pertenecen a la ciudad.

Afuera de la Ciudad.- Esta variable es de tipo numérico, se refiere a la cantidad de pacientes que provienen de fuera de la ciudad.

Muestras

Para poder realizar los exámenes de laboratorio correspondientes, a un paciente se les puede tomar las siguientes muestras, para después realizar un cultivo dependiendo el caso. Por este motivo, a cada una de los tipos de muestra que se toma de un paciente se ha considerado como variable y son de tipo numérico cuantitativo. Los pacientes se pueden realizar los siguientes exámenes:

Cuadro 2.3
Cuadro de Tipo de Muestra

Espuito
Orina
Hisopados Laringeos
Varios

Resultado de los Cultivos

Al obtener los resultados de los exámenes hechos por el paciente, se les indica en que parte del cuerpo se encuentra la enfermedad. Las partes del cuerpo dónde se aloja la enfermedad se ha considerado como variable y son:

Cuadro 2.4

VARIABLES DE LAS PARTES DEL CUERPO DÓNDE SE ALOJA LA ENFERMEDAD

Espustos	Orina
H Laringeo	PERC
Gástricos	LCR
Bronquios	Fístula
Biopsias	Heces
Ganglios	Médula ósea
Piel	Mama
Perianal	Granulo
Orofaringeo	Otica
Líquido sinovial	Sec. Traqueal
Osteoarticular	Genital
Tejido ganglio	

Estas variables son de tipo numérico y contendrán la cantidad total de pacientes que tienen la enfermedad en dicha parte del cuerpo humano respectivamente.

Total de Cultivos.- Esta variable es de tipo numérico, concierne a la cantidad de cultivos que se realizan durante un mes; es decir, es otro tipo de exámenes que se les realizan a los pacientes, pero este examen es más sofisticado y su resultado se demora mucho tiempo.

Pruebas de Sensibilidad.- Esta variable es de tipo numérico, representan la cantidad de pacientes que se les realiza la prueba de sensibilidad para conocer a que medicamentos son resistentes. Esta prueba se las realiza a los pacientes que están en tratamiento.

Isoniacida.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes que son resistentes a este medicamento.

Estreptomycin.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes que son resistentes a este medicamento.

Etambutol.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes que son resistentes a este medicamento.

Rifampicina.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes que son resistentes a este medicamento.

Pirazinamida.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes que son resistentes a este medicamento.

Resistencia a dos o más medicamentos.- Esta variable es de tipo numérico, nos indica la cantidad de pacientes resistentes a dos o más medicamentos.

Variables artificiales:

Estas variables han sido creadas a partir de los datos recolectados. Las variables artificiales creadas son:

Total.- Esta variables es de tipo numérico y esta conformada por la suma de las variables: centro de salud, hospital y particular.

Pulmonar.- Esta variables es de tipo numérico y esta conformada por la suma de las variables: Esputos, H. Laringeo, Gástricos y Bronquios.

Extrapulmonar.- Esta variables es de tipo numérico y esta conformada por la suma de las variables: Orina, PERC, LCR, Fístula, Biopsias, Ganglios, Piel, Perianal, Orofaringeo, Heces, Médula ósea, Mama, Granulo, Otica, Líquido sinovial, Sec. Traqueal, Osteoarticular, Tejido ganglio y Genital.

Total de Enfermos.- Esta variable es de tipo numérico y esta conformada por la suma de las variables Pulmonar y Extrapulmonar.

2.1 Codificación de las variables de manera computacional

A los datos de cualquier investigación se tiene que medirlos; es decir, se les tiene que asignar números a características a objetos o eventos, de acuerdo a ciertas reglas. Para el efecto se pueden utilizar 4 escalas básicas:

Escala Nominal es aquella en la cual los números sólo sirven como etiquetas para identificar o clasificar por categorías o eventos. No se debe asignar el mismo número a diferentes objetos.

Escala Ordinal define la relación ordenada entre objetos o acontecimientos, miden si un objeto o evento tiene, o no, más o menos una característica que algún otro objeto o evento.

Escala de Intervalos comprende el uso de números para clasificar objetos o eventos, con relación a las características que se están midiendo.

Escala de Razón tiene todas las propiedades de una escala de intervalos más un punto cero absoluto.

Las variables año y mes pertenecen a la escala nominal y el resto de las variables pertenecen a la escala de razón.

Para realizar nuestro análisis estadístico, debemos utilizar un programa de computación, por lo cual tenemos que utilizar una definición sencilla en las etiquetas de las variables en los programas, debido a que en las primeras celdas se deben definir los nombre de las variables, estas etiquetas deben ser nombres sencillos.

Los programas de computación donde se procesará la información son SPSS vs 10 y vs 8, Systat vs 7, y Microsoft Excel, Origin vs 6.0 demo. A continuación se explica los nombres de las etiquetas de las variables:

Cuadro 2.1.1

Codificación de las variables de manera computacional

Variable	Etiqueta	Variable	Etiqueta
Año	Año	Piel	EP7
Mes	Mes	Perianal	EP8
Centros de Salud	CS	Orofaringeo	EP9
Hospitales	Hospital	Heces	EP10
Particulares	Particular	Medula osea	EP11
Ciudad	Ciudad	Mama	EP12
Afuera de la Ciudad	Afuera	Granulo	EP13
Muestra de Esputo	M1	Otica	EP14
Muestra de Orina	M2	Líquido sinovial	EP15
Muestra de H. L.	M3	Sec. Traqueal	EP16
Muestra Varios	M4	Osteoarticular	EP17
Esputos	PM1	Tejido ganglio	EP18
H Laringeo	PM2	Genital	EP19
Gástricos	PM3	Total de Cultivos	Cultivos
Bronquios	PM4	Pruebas de S.	NumR
Orina	EP1	Isoniacida	R1
PERC	EP2	Estreptomocina	R2
LCR	EP3	Etambutol	R3
Fístula	EP4	Rifampicina	R4
Biopsias	EP5	Pirazinamida	R5
Ganglios	EP6	R. a dos o más Med.	RR2
Pulmonar	Pulmonar	Extrapulmonar	Extrap
Total de Enfermos	Enfermos		

Capítulo 3

3. Análisis Estadístico Univariado

Este capítulo está constituido por 2 secciones, la primera sección trata acerca de la explicación de las herramientas estadísticas utilizadas en esta tesis; la segunda sección trata acerca del análisis estadístico de los resultados obtenidos de las diferentes variables.

3.1 Explicación de las herramientas estadísticas

A continuación se detalla una breve explicación de las herramientas estadísticas utilizadas en esta tesis.

Población o Universo es el conjunto de los individuos sobre los cuales se efectúan las observaciones o mediciones.

Variable aleatoria es la característica de interés que se observa o mide en un universo dado. A las variables se las denota con letra

mayúscula y a sus elementos con la letra minúscula con un subíndice correspondiente. Estas variables pueden ser discretas o continuas. Las variables aleatorias son discretas cuando su intervalo de valores es finito o contable; mientras tanto que las variables aleatorias son continuas cuando su intervalo de valores es infinito (no contable).

La media es el resultado del promedio de los datos en conjunto. Su fórmula matemática es:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

donde N es el tamaño de la población.

La mediana es el dato que ocupa la posición central de los datos.

La varianza es un valor que nos indica la extensión o magnitud de la separación entre los elementos de una población. Su fórmula matemática es:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

La desviación estándar se basa en las desviaciones con respecto a la media. Es igual a la raíz cuadrada de la varianza. Su fórmula matemática es:

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

Intervalo de confianza para la media al 95%: $\text{Inferior} < \theta < \text{Superior}$. Se denomina intervalo de confianza de 100 $(1-\alpha)$ por ciento para el parámetro θ , en este caso es la media. Para interpretar este intervalo debe tomarse en cuenta que si en muestras aleatorias repetidas, se consideran un gran número de estos intervalos, el 100 $(1-\alpha)$ por ciento de ellos contendrá el valor verdadero de θ .

Amplitud intercuartil es la diferencia entre el tercero y primer cuartiles. Su fórmula matemática es:

$$\text{Amplitud Intercuartil} = Q_3 - Q_1$$

El valor mediano, Q_2 , separa el 50% superior de un conjunto de observaciones, del 50% inferior. De manera semejante, el primer cuartil, Q_1 , es el valor que corresponde al punto por debajo del cual se encuentra el 25% de las observaciones. El tercer cuartil, Q_3 , es el valor que corresponde al punto por encima del cual se encuentra el

25% de las observaciones. Por tanto, el 50% central de las observaciones se localiza entre el Q_3 y Q_1 .

Para calcular la asimetría y la curtosis debemos utilizar las funciones generatrices de momentos. La función generatriz de momentos de la variable aleatoria x , donde exista, está dada por:

$$M_x(t) = E(e^{tx}) = \sum_x e^{tx} * f(x)$$

cuando x es discreta y

$$M_x(t) = E(e^{tx}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} * f(x)$$

cuando x es continua.

Asimetría es un valor que nos permitirá reconocer si la distribución tiene una asimetría hacia la izquierda o hacia la derecha o es nula. Su fórmula matemática es:

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

Curtosis mide el grado de agudeza de una distribución; es decir, mide la elevación o achatamiento de la distribución, comparada con la distribución normal. Su fórmula matemática es:

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

Para utilizar la mediana como mejor medida de estimación en vez de la media, debemos fijarnos primero el valor de la asimetría y de la curtosis, si ambos valores son mayores que uno, es aconsejable utilizarla caso contrario utilizar la media.

La distribución normal es una de las distribuciones continuas más ampliamente usada en la teoría estadística porque explica muchos fenómenos de la naturaleza. Las variables aleatorias continuas pueden asumir un número infinito de valores sobre un rango finito o infinito. Su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

para $-\infty < x < \infty$. Como la mayoría de las variables pertenecen a la escala de razón y los datos son cantidades numéricas mayores a cero y la mayor parte de los datos normales deberían estar en el intervalo $3\sigma \pm \mu$ (95%-99%), debemos compararlo con su media, si la media es mayor a este resultado significa que los datos de ese año son aceptables, caso contrario debemos suponer con evidencia estadística que algo sucedió en ese año y los datos no son aceptables.

Un histograma es una gráfica de barras para representar los datos agrupados en una tabla de frecuencias que agrupa los datos en clases.

En el gráfico de diagrama de caja es un medio muy útil para representar los datos. En dicho diagrama, los valores máximo y mínimo, los cuartiles inferior y superior, la mediana se representan en la caja rectangular. La caja se extiende desde el primer cuartil al tercer cuartil, y es atravesada de un lado al otro por la mediana.

3.2 Análisis univariado de las variables

Variable: Centro de Salud

Cuadro 3.2.1

Estadística Básicas de la Variable Centro de Salud

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		72.75	134.5	124.5	135.5	105.75	143	130.67	152.25
Interv. de conf.	L. I.	52	109	97	109	71	110	114	119
	L. S.	93	160	152	162	141	176	147	185
Mediana		75.5	131.5	124	143	104	159	132	144.5
Varianza		1,027	1,549	1,839	1,720	3,068	2,769	696	1,578
Desv. Típ.		32	39	43	41	55	53	26	40
A. Inter.		51.75	48	67.5	47.25	52.5	84	35.5	76.5
As-		-0.59	0.59	-0.71	-1.16	0.50	-0.78	-0.60	0.06
Curtosis		0.10	-0.13	0.00	0.51	2.06	-0.66	0.54	-1.60

Gráfico 3.2.1

Histogramas de Frecuencias de la Variable Centro de Salud para los años:

1993, 1994, 1995, 1996

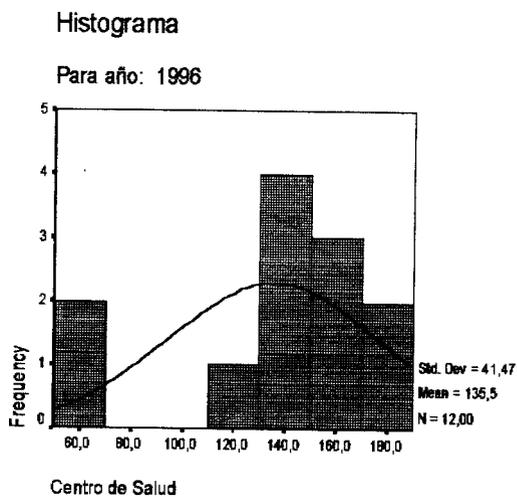
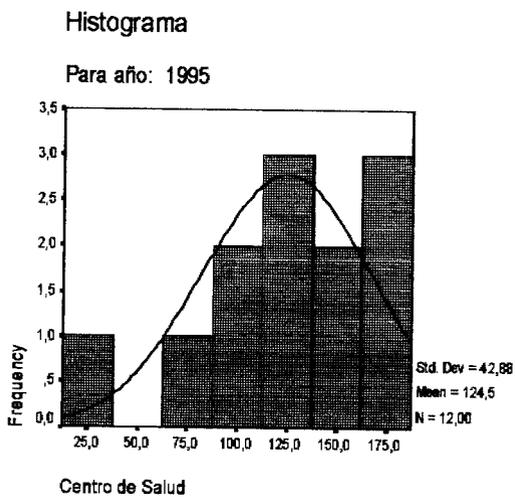
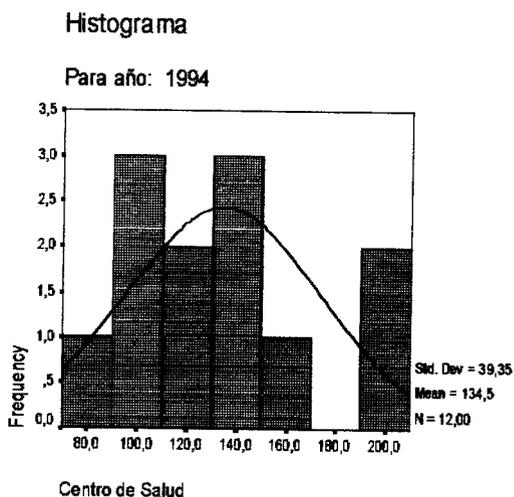
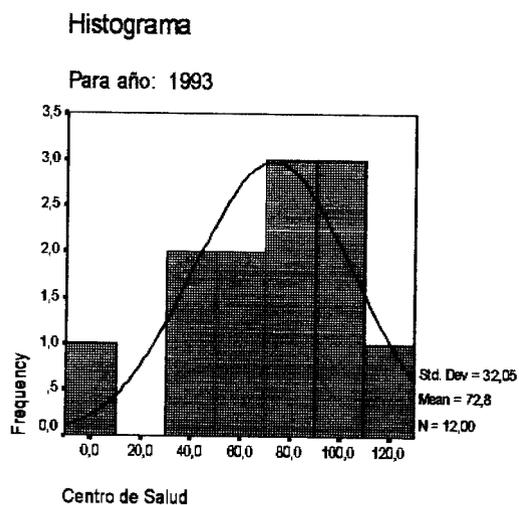
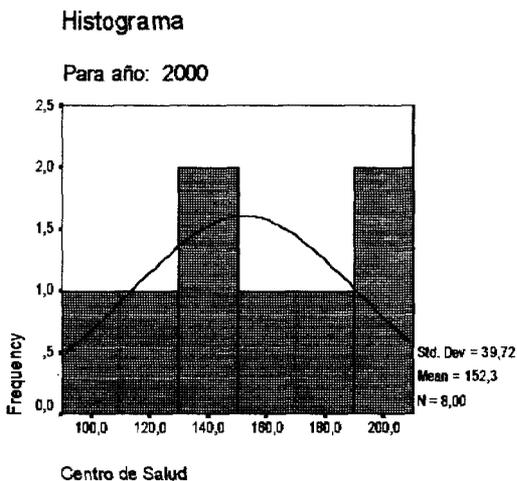
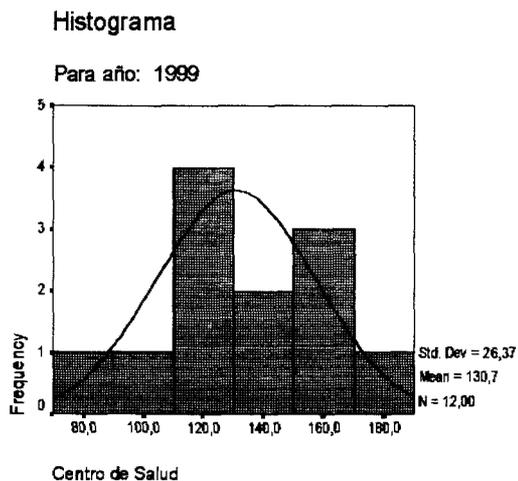
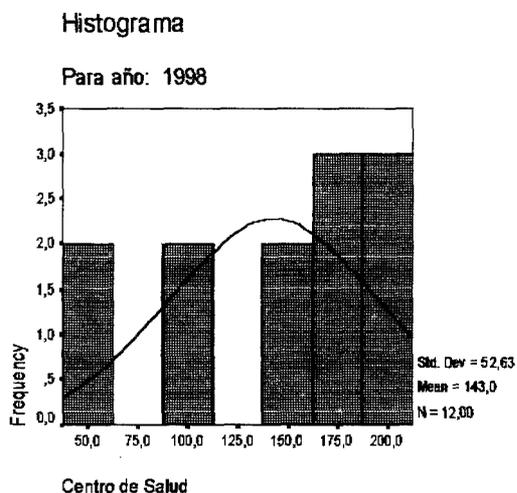
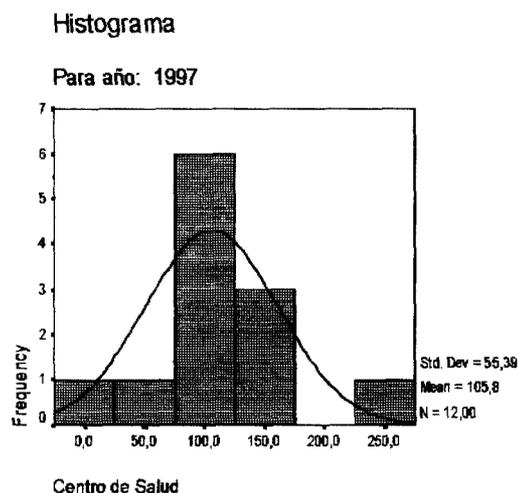


Gráfico 3.2.2

Histogramas de Frecuencias de la Variable Centro de Salud para los años:
1997, 1998, 1999, 2000



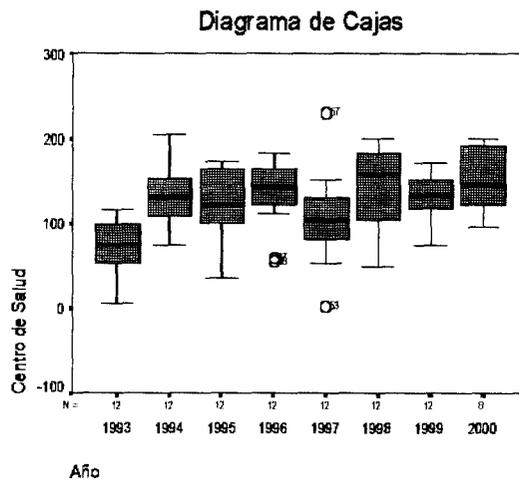
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para los años 1993,1997 los datos no son aceptables.

3. Para el año 1996, la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1997 existe una acumulación de la información y para el año 2000 existe una expansión de la información.

Gráfico 3.2.3

Diagrama de Cajas de la Variable Centro de Salud



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

Hay evidencia gráfica que para el año 1998, existe demasiada dispersión de los datos, la mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1996, 1997, 1998. Además, se puede observar de manera global la

cantidad total de pacientes que han sido atendidos por los centros de salud con sospechas de tuberculosis.

Variable: Hospital

Cuadro 3.2.2

Estadística Básicas de la Variable Hospital

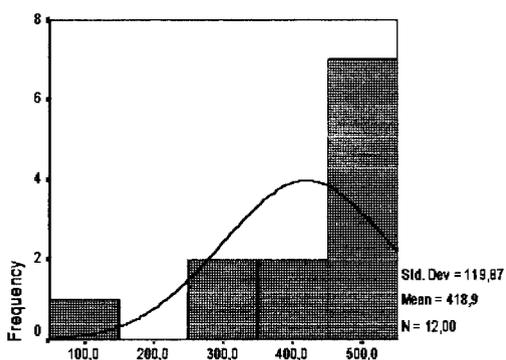
Estadístico	Año							
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media	418.9	425.8	346.1	366.4	277.25	316.33	317.33	325.50
Interv. L. I.	342.7	365.0	259.7	293.0	201.69	249.46	267.26	256.52
de conf. L. S.	495.0	486.6	432.5	439.8	352.81	383.21	367.41	394.48
Mediana	472.5	442	381.5	366	281.5	349.5	331.5	336
Varianza	14,368	9,150.	18,497.	13,345.	14,143.	11,078.	6,211.	6,807.
	.4	5	6	3	11	61	15	43
Desv.	119.8	95.6	136.01	115.52	118.92	105.25	78.81	82.51
Típ.								
A. Inter.	126.7	129.2	243.5	171	161.75	99.75	115.25	125.5
As.	-1.9	-0.22	-0.69	-0.14	-0.85	-0.95	-0.19	0.12
Curtosis	4.1	-0.53	-0.37	-0.36	1.51	0.52	-0.50	-0.20

Gráfico 3.2.4

Histogramas de Frecuencias de la Variable Hospital para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

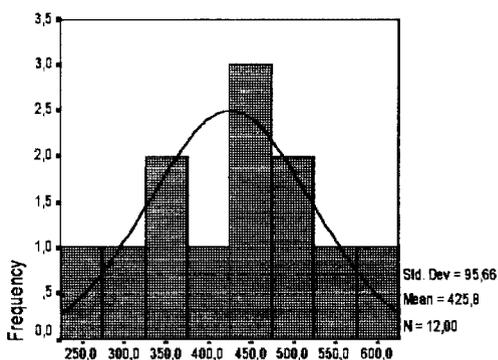
Para año: 1993



Hospital

Histograma

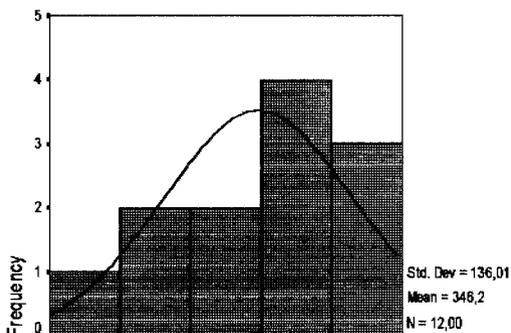
Para año: 1994



Hospital

Histograma

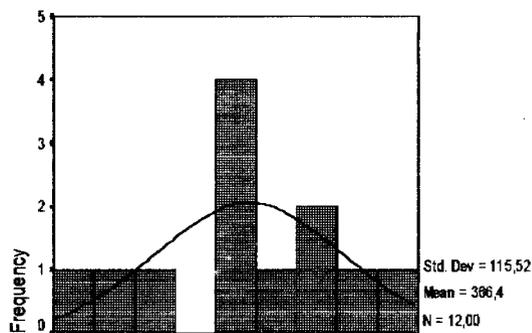
Para año: 1995



Hospital

Histograma

Para año: 1996



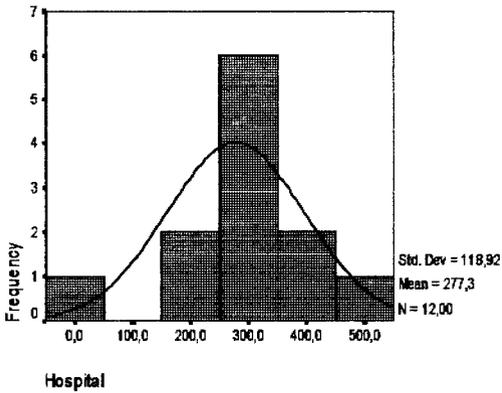
Hospital

Gráfico 3.2.5

Histogramas de Frecuencias de la Variable Hospital para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

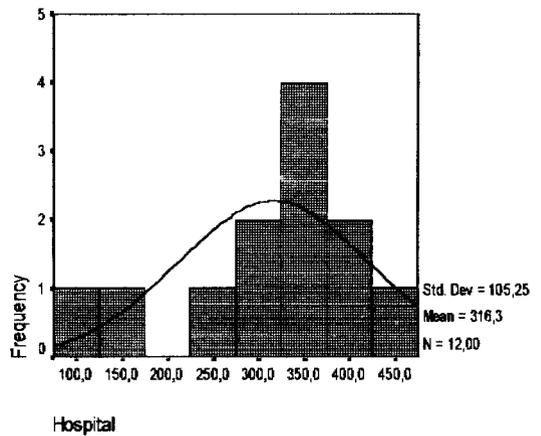
Histograma

Para año: 1997



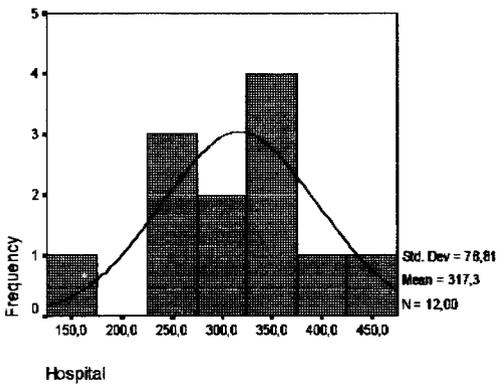
Histograma

Para año: 1998



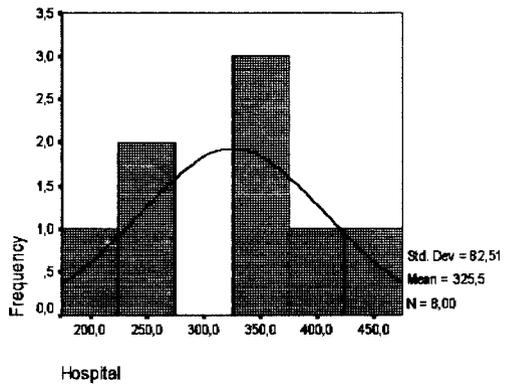
Histograma

Para año: 1999



Histograma

Para año: 2000



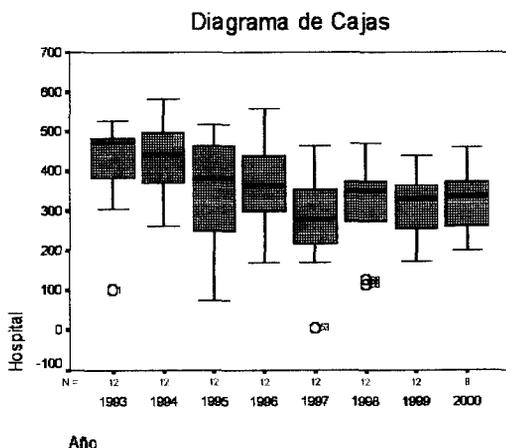
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.

2. Para los años 1993,1997 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1993, la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993,1997 existe una acumulación de la información. Para el año 1993, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.6

Diagrama de Cajas para la Variable Hospital



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

Hay evidencia gráfica que para el año 1995, existe demasiada dispersión de los datos, la mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del

tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1997, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes han sido atendidos por hospitales con sospechas de tuberculosis.

Variable: Particular

Cuadro 3.2.3

Estadística Básicas de la Variable Particular

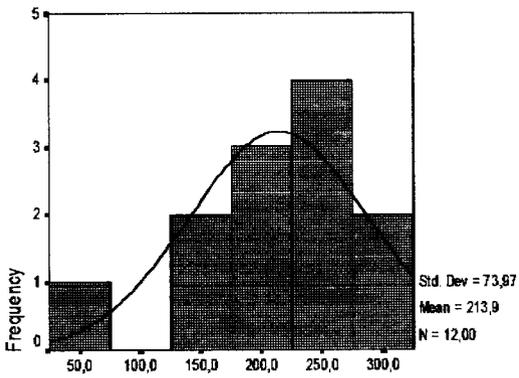
Estadístico	Año							
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media	213.92	239.42	237.75	300.08	168.25	222.50	194.67	130.63
Interv. L. I.	166.92	199.28	168.16	235.39	98.64	166.03	144.82	104.04
de conf. L. S.	260.91	279.55	307.34	364.77	237.86	278.97	244.51	157.21
Mediana	228	232	250	349.5	158	237	191	139.5
Varianza	5,471.	3,990.	11,996.	10,366.	12,002.	7,899.5	6,155.	1,011.1
	54	45	20	08	93	5	15	3
Desv.	73.97	63.17	109.53	101.81	109.56	88.88	78.45	31.80
Típ.								
A. Inter.	79	102.75	169	134.75	211.5	101.25	139	53
As.	-1.29	-0.37	-0.88	-1.32	-0.08	-0.88	0.34	-0.63
Curtosis	3.07	-0.82	0.06	0.49	-1.54	0.29	-1.40	-0.89

Gráfico 3.2.7

Histogramas de Frecuencias de la Variable Particular para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

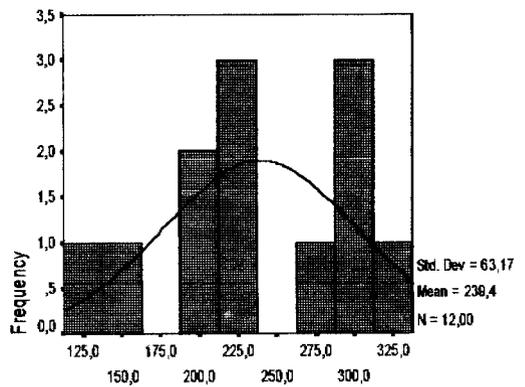
Para año: 1993



Particular

Histograma

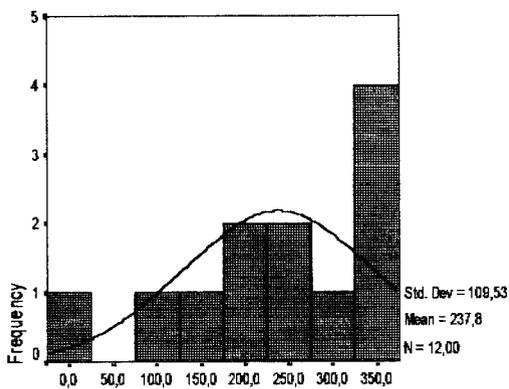
Para año: 1994



Particular

Histograma

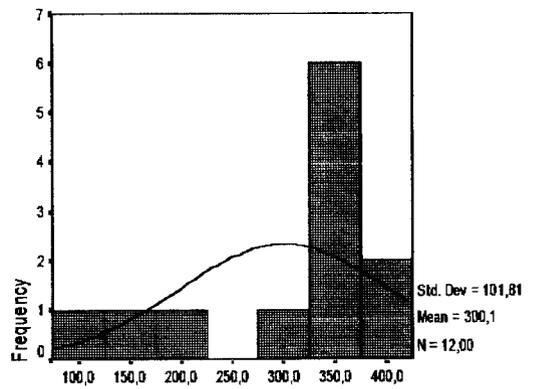
Para año: 1995



Particular

Histograma

Para año: 1996



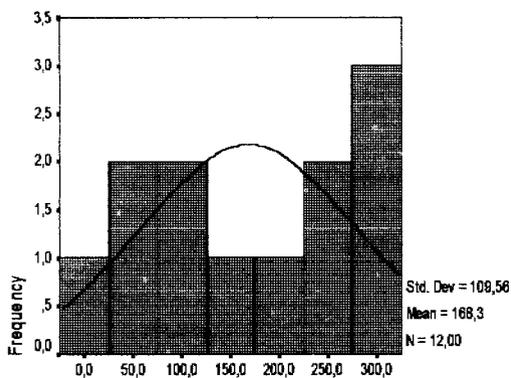
Particular

Gráfico 3.2.8

Histogramas de Frecuencias de la Variable Particular para los años: 1997,
1998, 1999, 2000

Histograma

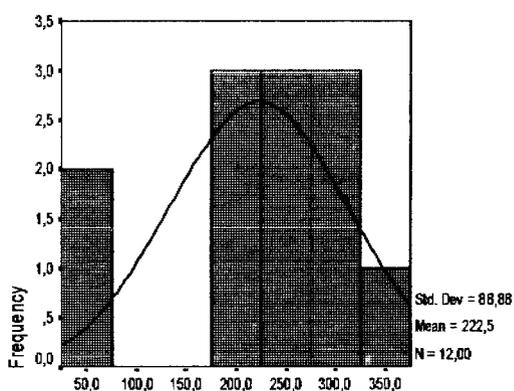
Para año: 1997



Particular

Histograma

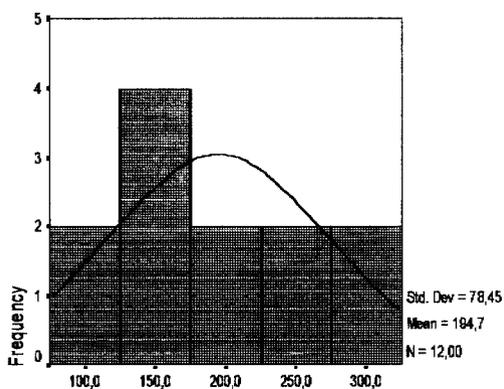
Para año: 1998



Particular

Histograma

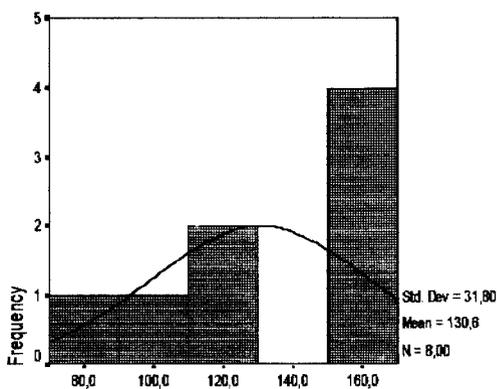
Para año: 1999



Particular

Histograma

Para año: 2000



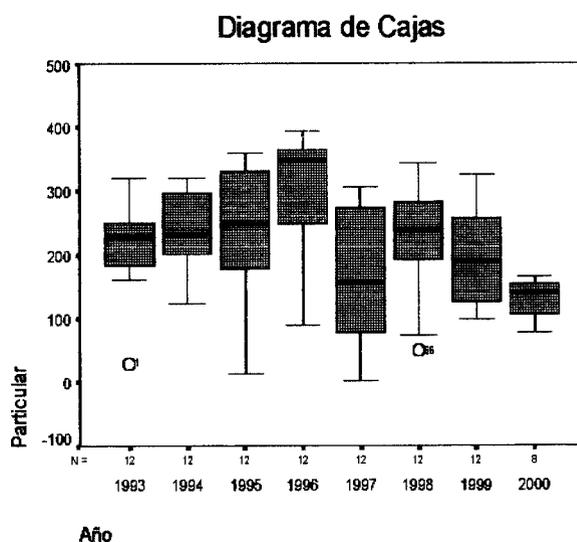
Particular

En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1993,1997 los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1996 los datos se encuentran sesgados hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993 existe una acumulación de la información y para los años 1997, 1998 existe una expansión de la información. Para el año 1993, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.9

Diagrama de Cajas de la Variable Particular



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes han sido atendidos por particulares con sospechas de tuberculosis.

Variable: Total

Cuadro 3.2.3

Estadística Básicas de la Variable Total

Estadístico Año

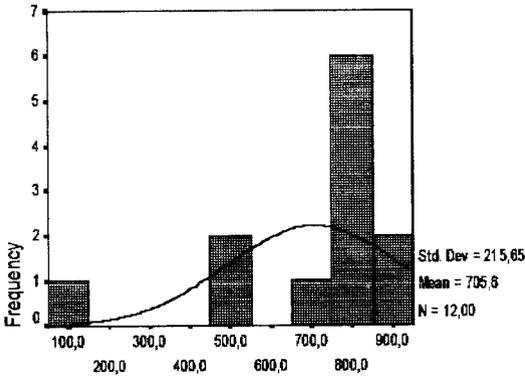
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media	705.58	799.75	708.42	802.00	551.25	681.83	642.67	608.38
Interv. L. I.	568.57	689.48	539.61	646.54	384.62	534.88	553.52	484.38
De conf. L. S.	842.60	910.02	877.22	957.46	717.88	828.79	731.82	732.37
Mediana	769.5	805.5	790.5	871	594.5	740.5	701.5	612.5
Varianza	46,503	30,118	70,587	59,869	68,779	53,497	19,687	21,998
	.36	.93	36	64	30	24	.33	55
Desv. Típ.	215.65	173.55	265.68	244.68	262.26	231.29	140.31	148.32
A. Inter.	240.5	242.75	429.5	361	349.5	188.75	199	227.75
As.	-1.90	-0.44	-1.12	-1.13	-0.47	-1.18	-0.70	-0.11
Curtosis	4.06	-0.14	0.69	0.12	0.71	0.98	-0.32	-0.70

Gráfico 3.2.10

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

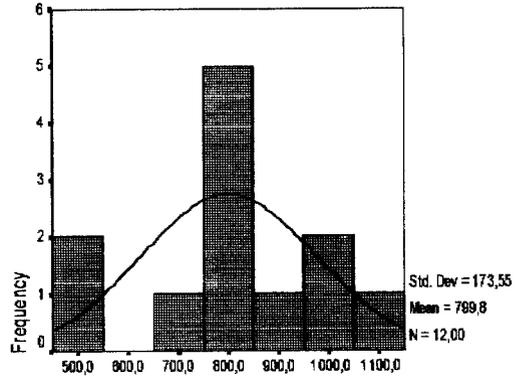
Para año: 1993



Total

Histograma

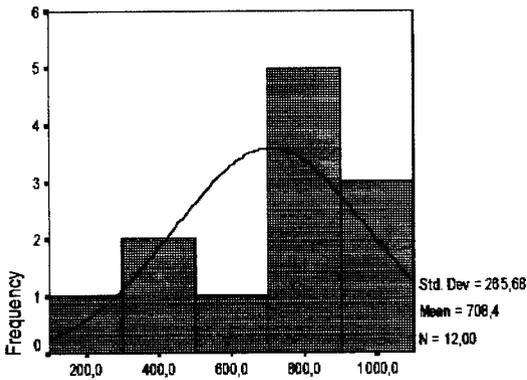
Para año: 1994



Total

Histograma

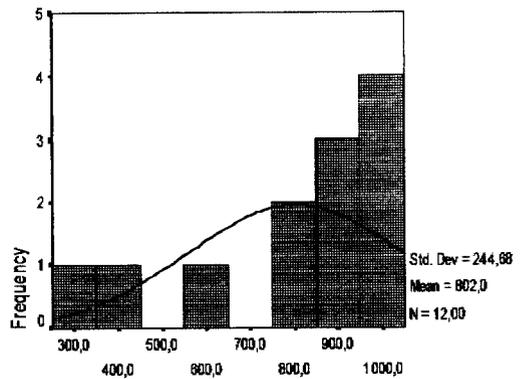
Para año: 1995



Total

Histograma

Para año: 1996



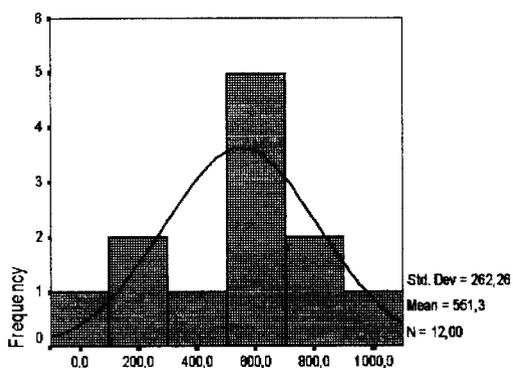
Total

Gráfico 3.2.11

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

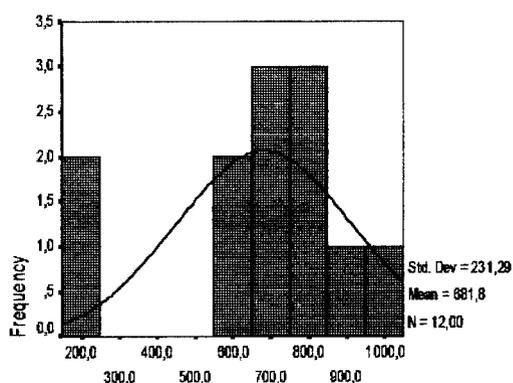
Para año: 1997



Total

Histograma

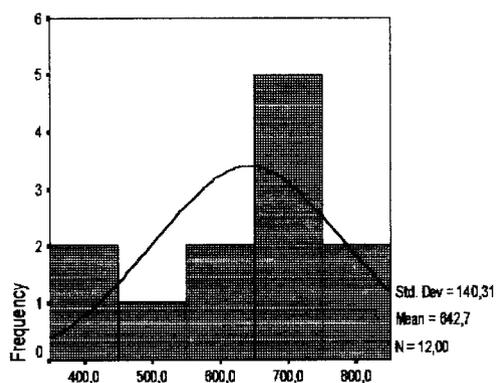
Para año: 1998



Total

Histograma

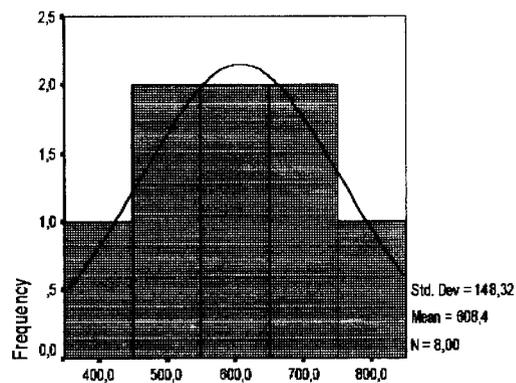
Para año: 1999



Total

Histograma

Para año: 2000



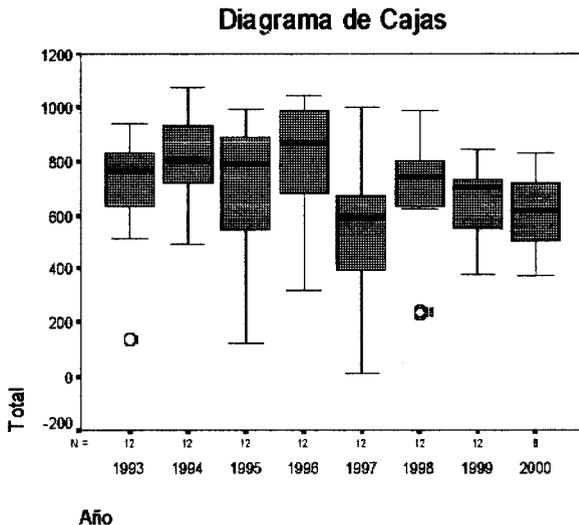
Total

En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1993,1997 los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1995, 1996, 1998 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993 existe una acumulación de la información. Para el año 1993, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.12

Diagrama de Caja de la Variable Total



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes han sido atendidos por todos los lugares, con sospechas de tuberculosis.

Variable: Ciudad

Cuadro 3.2.4

Estadística Básicas de la Variable Ciudad

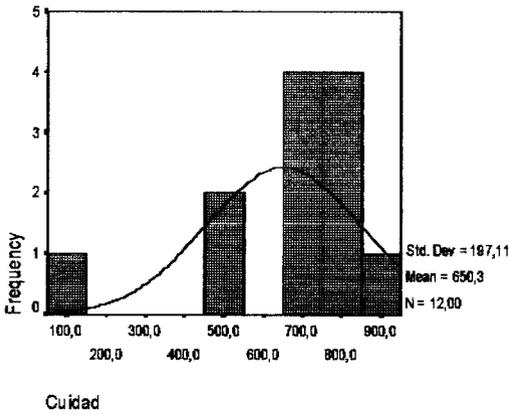
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	650.25	751.83	636.17	708.92	452.67	560.08	515.17
Interv. de conf.	L. I.	525.01	645.93	479.97	569.45	306.02	434.92	434.10	390.63
	L. S.	775.49	857.74	792.36	848.38	599.31	685.24	596.23	613.37
Mediana		712.5	759	721.5	787	484	614	547	480
Varianza		38,851	27,784	60,433	48,178	53,269	38,804	16,279	17,744
Desv. Típ.		.11	.52	42	99	33	45	.79	57
A. Inter.		206.75	252.5	383.75	319	304.25	159.5	181.75	180.5
As.		-1.88	-0.45	-1.19	-1.17	-0.16	-1.17	-0.49	0.62
Curtosis		4.19	-0.37	0.70	0.23	0.43	0.99	-0.34	-0.02

Gráfico 3.2.13

Histogramas de Frecuencias de la Variable Ciudad para los años: 1993,
1994, 1995, 1996

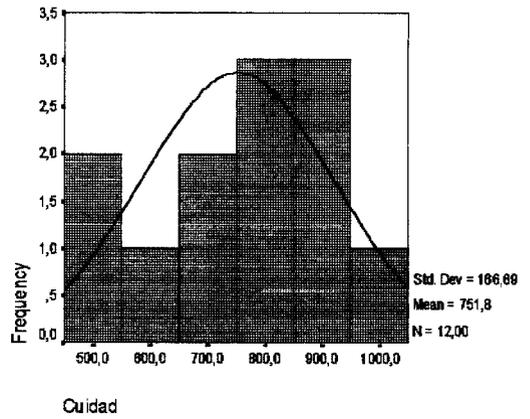
Histograma

Para año: 1993



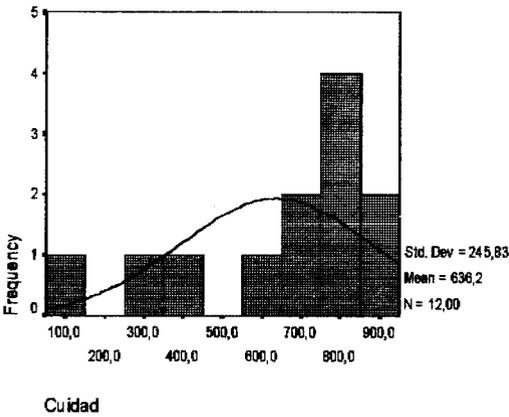
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

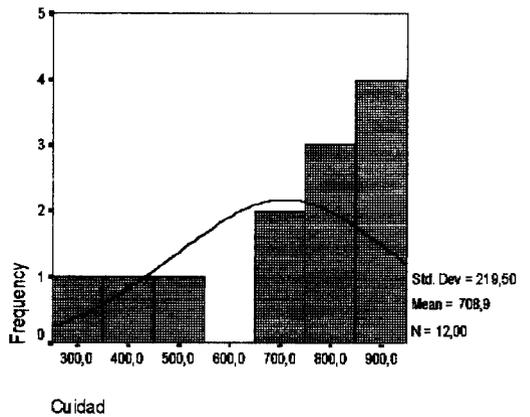
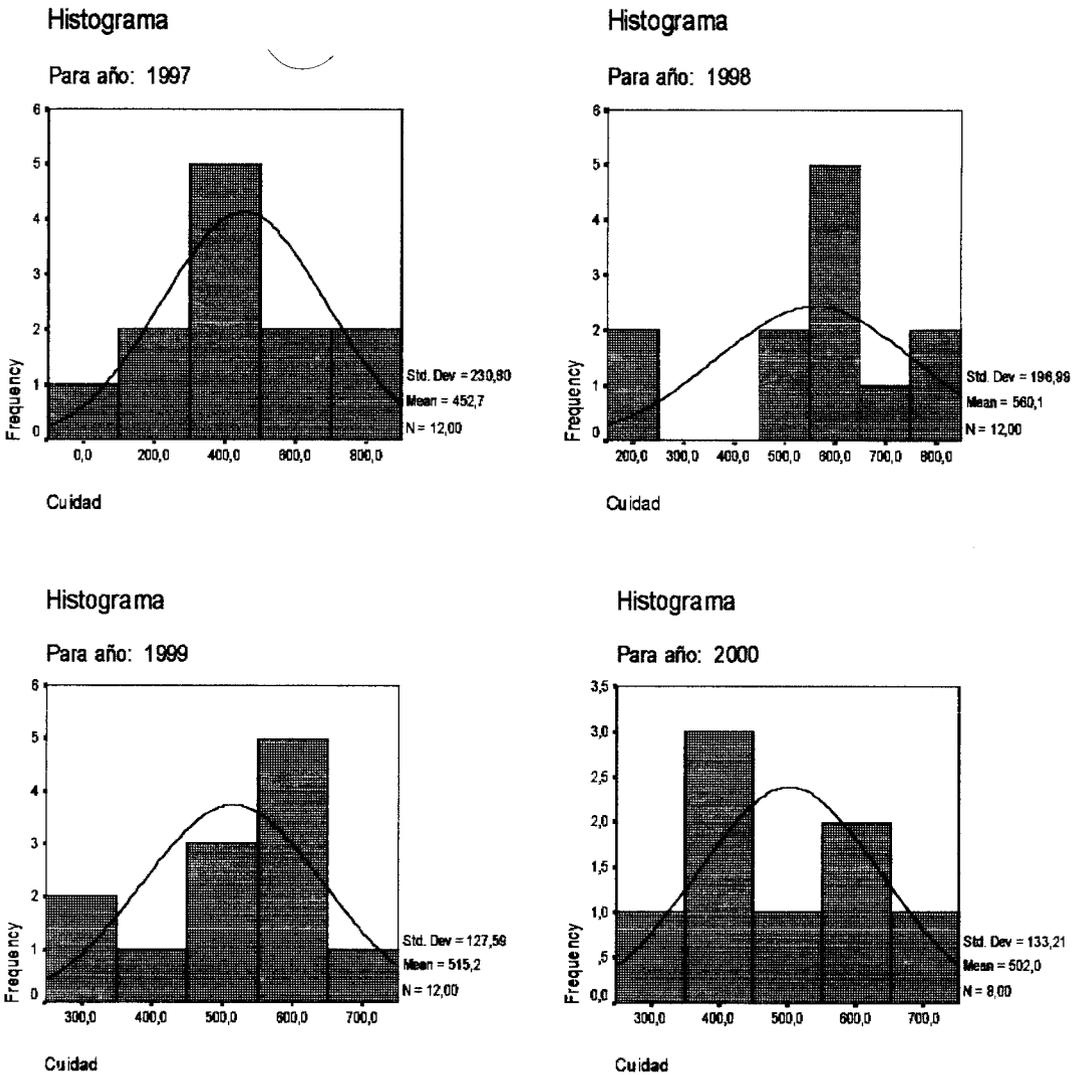


Gráfico 3.2.14

Histogramas de Frecuencias de la Variable Ciudad para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



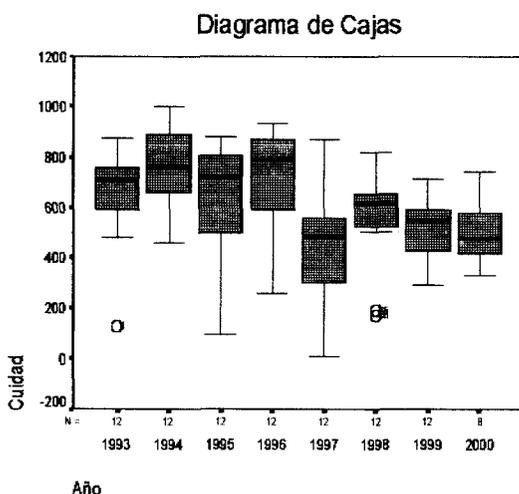
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.

2. Para el año 1997 los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1995, 1996, 1998 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993 existe una acumulación de la información. Para el año 1993, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.15

Diagrama de Caja de la Variable Ciudad



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que

viven en la ciudad con sospechas de tuberculosis y está tendencia ha fluctuado demasiado en el tiempo.

Variable: Afuera de la Ciudad

Cuadro 3.2.4

Estadística Básicas de la Variable Afuera de la Ciudad

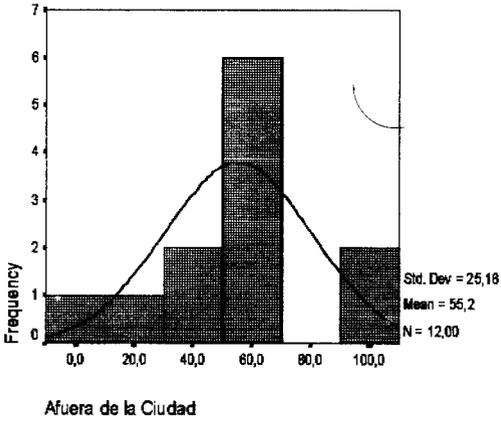
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		55.17	47.92	71.42	93.17	94.17	121.75	127.50	106.38
Interv. L. I.		39.18	38.18	54.83	73.50	68.81	98.51	111.11	71.92
de conf. L. S.		71.16	57.66	88.01	112.83	119.52	144.99	143.89	140.83
Mediana		59.5	42.5	72	95.5	100.5	127	129	93
Varianza		633.24	234.99	681.90	957.97	1,592.8	1,338.3	665.18	1,698.5
						8	9		5
Desv. Típ.		25.16	15.33	26.11	30.95	39.91	36.58	25.79	41.21
A. Inter.		24.25	27	40.75	43.75	61.5	43	41.25	71
As.		-0.03	0.78	0.04	-0.28	-1.03	-0.94	-0.22	0.32
Curtosis		0.31	-0.64	-0.49	0.17	1.51	0.31	-0.83	-0.93

Gráfico 3.2.16

Histogramas de Frecuencias de la Variable Afuera de la Ciudad para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

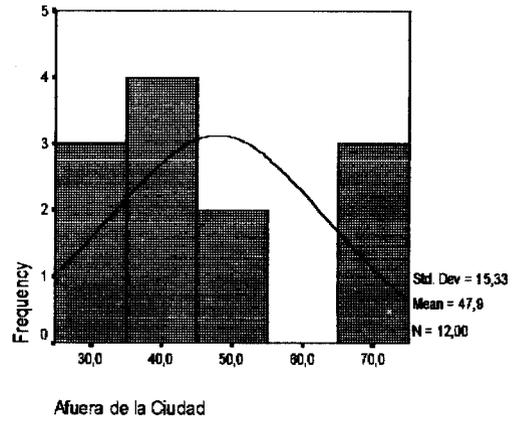
Histograma

Para año: 1993



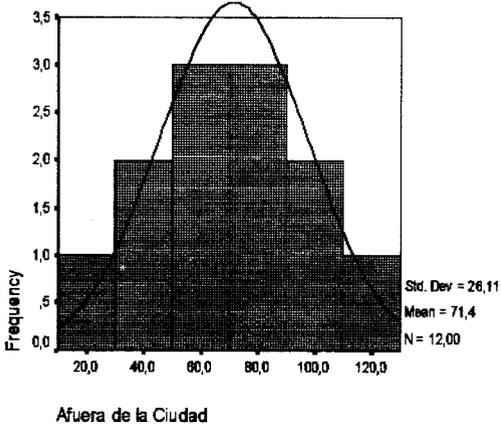
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

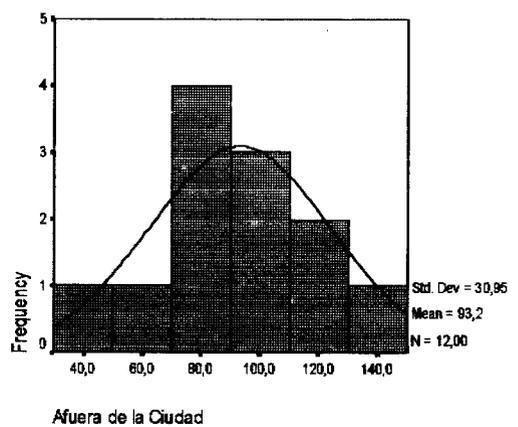
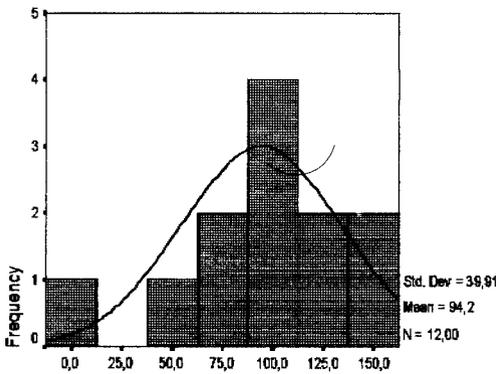


Gráfico 3.2.17

Histogramas de Frecuencias de la Variable Afuera de la Ciudad para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

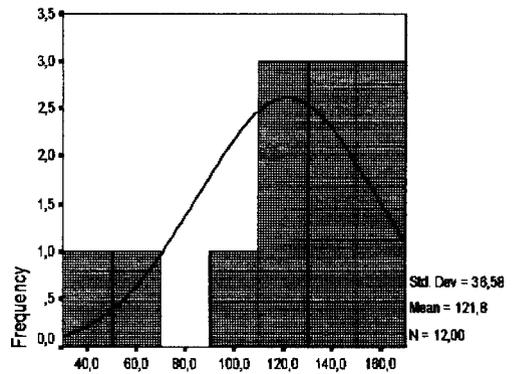
Para año: 1997



Afuera de la Ciudad

Histograma

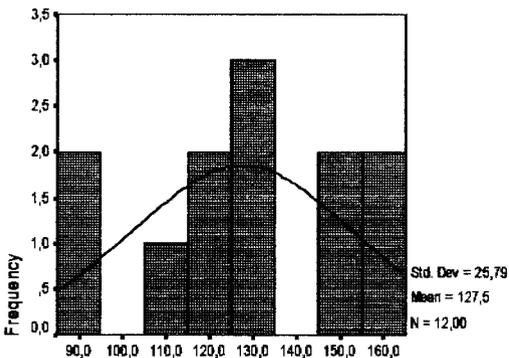
Para año: 1998



Afuera de la Ciudad

Histograma

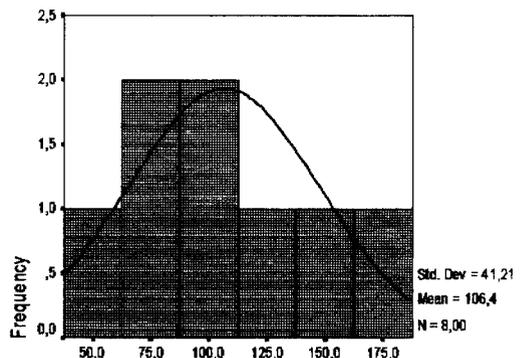
Para año: 1999



Afuera de la Ciudad

Histograma

Para año: 2000



Afuera de la Ciudad

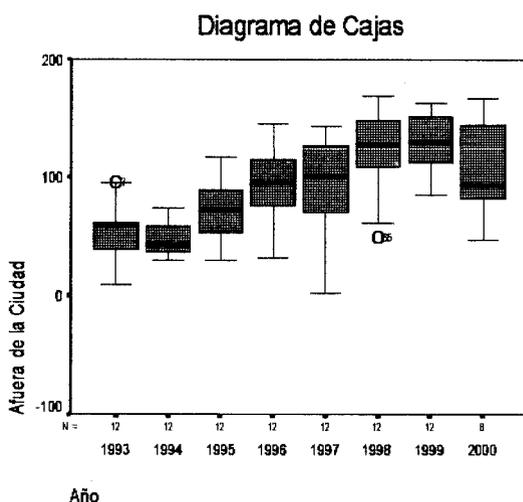
En este cuadro y gráficos, nos indica lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.

2. Para los años 1993, 1997,2000 los datos son no aceptables.
3. Para los años 1997 y 1998 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1997 existe una acumulación de la información. Para el año 1997, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.18

Diagrama de Cajas de la Variable Afuera de la Ciudad



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1998. Además, se

puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que viven afuera de la ciudad con sospechas de tuberculosis y está tendencia nos indica un crecimiento en el tiempo.

Variable: Muestra de Esputo

Cuadro 3.2.5

Estadística Básicas de la Variable Muestra de Esputo

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	458.7	541.33	494.83	593.33	365.75	478.25	451.92
Interv. de conf.	L. I.	365.6	468.93	371.84	477.03	243.08	366.98	382.79	333.44
	L. S.	551.8	613.73	617.82	709.63	488.42	589.52	521.04	532.31
Mediana		499.5	549	522.5	671	397.5	513.5	474.5	412.00
Varianza		21,48	12,983	37,470.	33,505.	37,277.	30,667.	11,835	14,145.
		9.11	.88	70	70	11	30	.54	27
Desv. Típ.		146.5	113.95	193.57	183.05	193.07	175.12	108.79	118.93
A. Inter.		181.5	168.25	322.75	289.25	282.25	129	156.5	188.75
As.		-1.92	-0.22	-0.98	-0.97	-0.26	-1.14	-0.47	0.38
Curtosis		4.27	-0.44	0.54	-0.31	-0.02	1.19	-0.46	-1.06

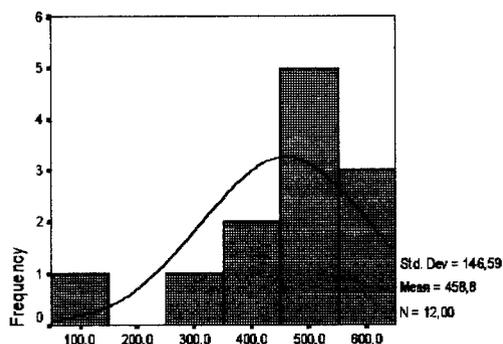
Gráfico 3.2.19

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Esputo para los años:

1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

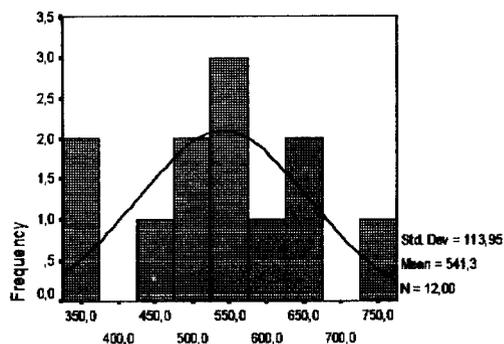
Para año: 1993



Muestra de Esputo

Histograma

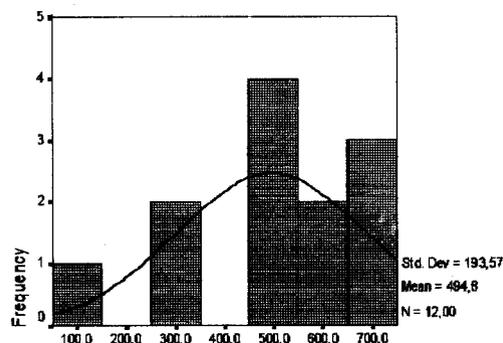
Para año: 1994



Muestra de Esputo

Histograma

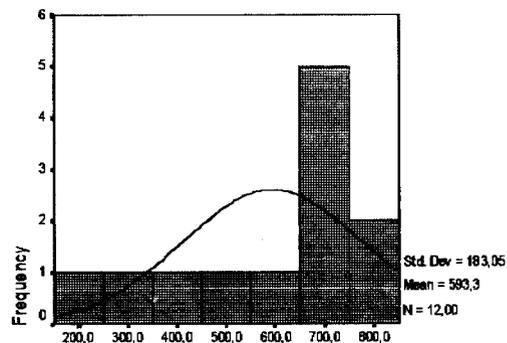
Para año: 1995



Muestra de Esputo

Histograma

Para año: 1996

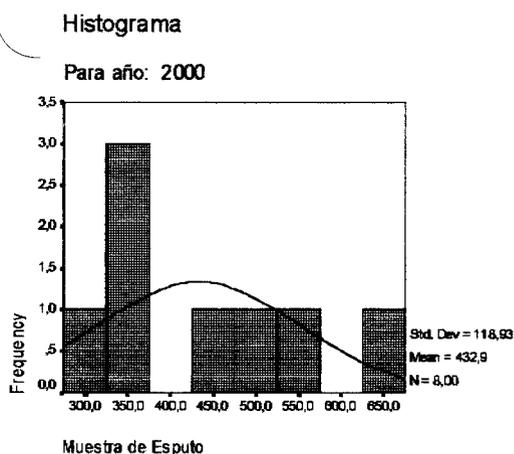
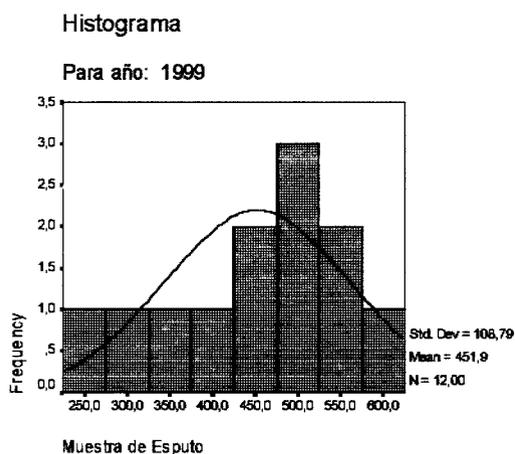
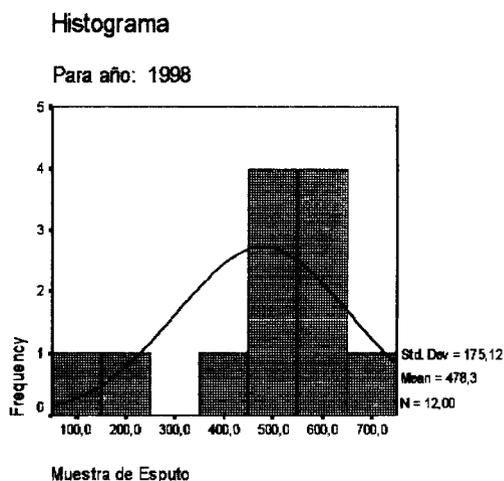
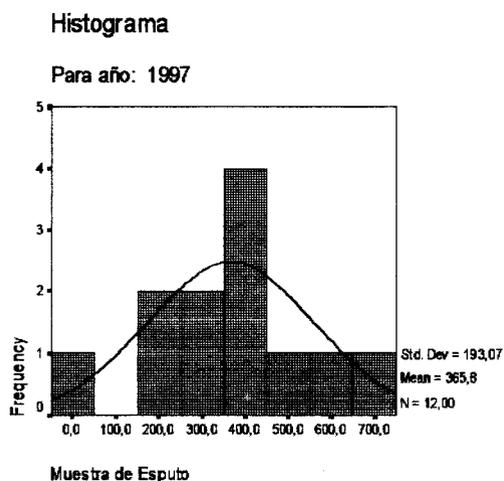


Muestra de Esputo

Gráfico 3.2.20

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Esputo para los años:

1997, 1998, 1999, 2000



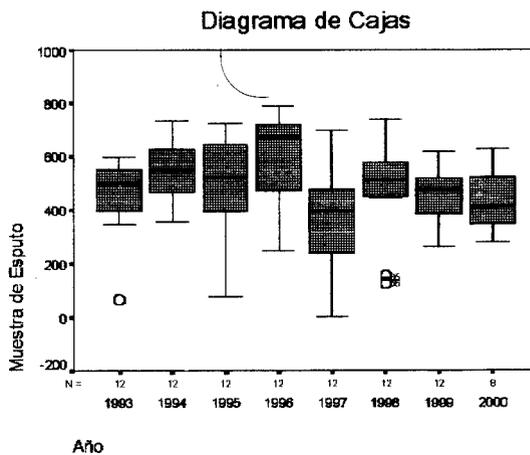
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para el año 1997 los datos son no aceptables.

3. Para los años 1993, 1996 y 1998 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1998 existe una acumulación de la información y para el año 2000 existe una expansión de la información. Para el año 1993 y 1998, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.21

Diagrama de Cajas para la Variable Muestra de Esputo



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de muestra de

esputo que se realizaron a pacientes con sospechas de tuberculosis y está tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo.

Variable: Muestra de Orina

Cuadro 3.2.5

Estadística Básicas de la Variable Muestra de Orina

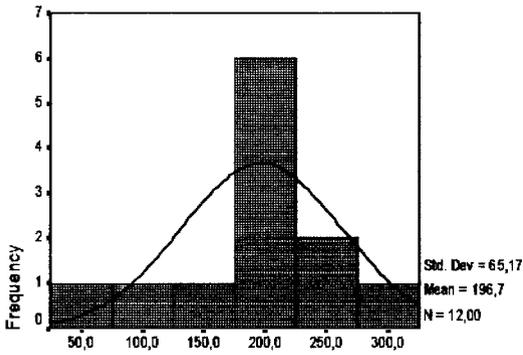
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	196.6	205.75	162.83	143.00	127.00	111.92	102.83
Interv. de conf.	L. I.	155.2	168.38	113.34	101.00	86.50	81.90	75.97	68.76
	L. S.	238.0	243.12	212.33	185.00	167.50	141.93	129.70	120.24
Mediana		211	205	157.5	150	138	118.5	95.5	101.50
Varianza		4,247.70	3,458.75	6,068.33	4,370.18	4,063.27	2,231.54	1,787.97	948.00
Desv. Típ.		65.17	58.81	77.90	66.11	63.74	47.24	42.28	30.79
A. Inter.		70.5	72.25	121.25	82.5	104.75	49	61.25	44.50
As.		-1.20	-0.63	-0.30	0.69	-0.49	-0.46	0.09	-0.35
Curtosis		1.77	-0.19	-0.01	1.68	-0.43	0.38	0.47	-0.22

Gráfico 3.2.22

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Orina para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

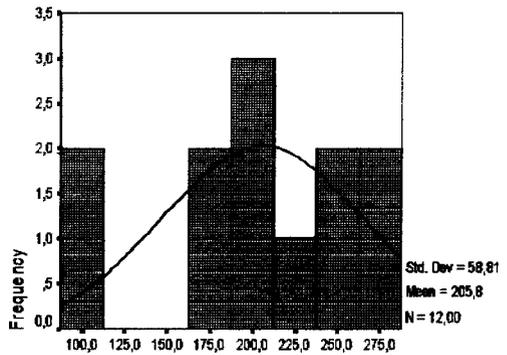
Para año: 1993



Muestra de Orina

Histograma

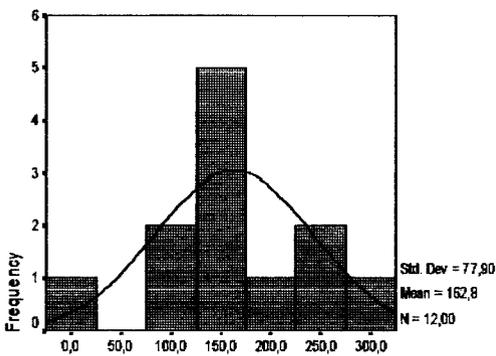
Para año: 1994



Muestra de Orina

Histograma

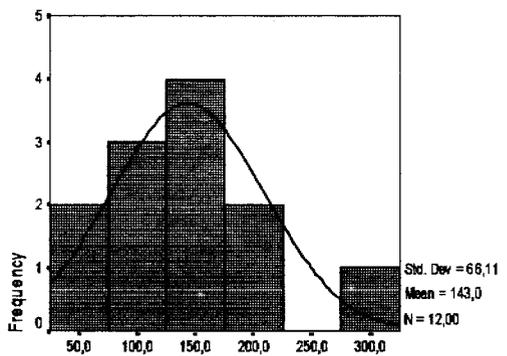
Para año: 1995



Muestra de Orina

Histograma

Para año: 1996

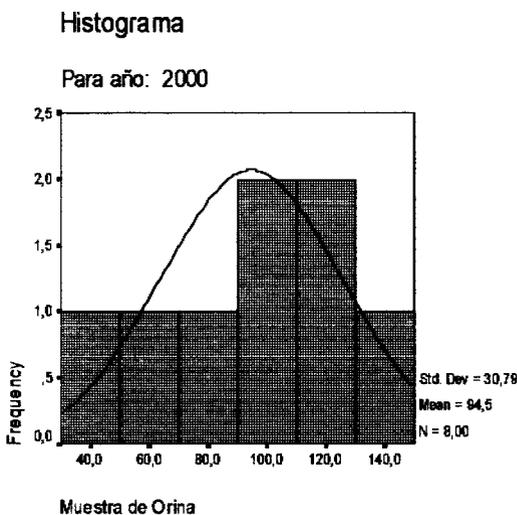
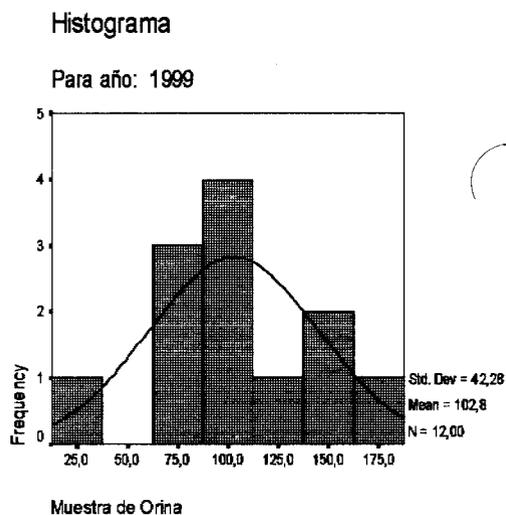
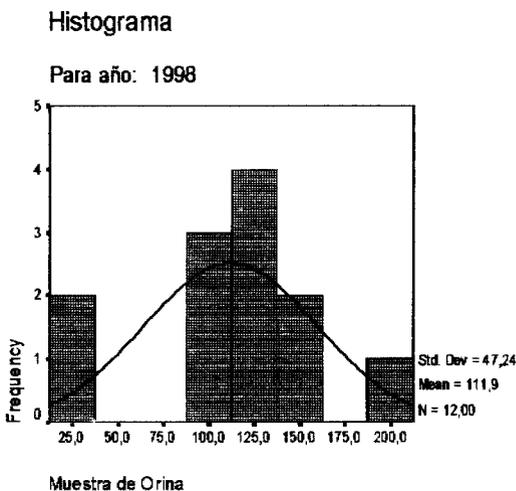
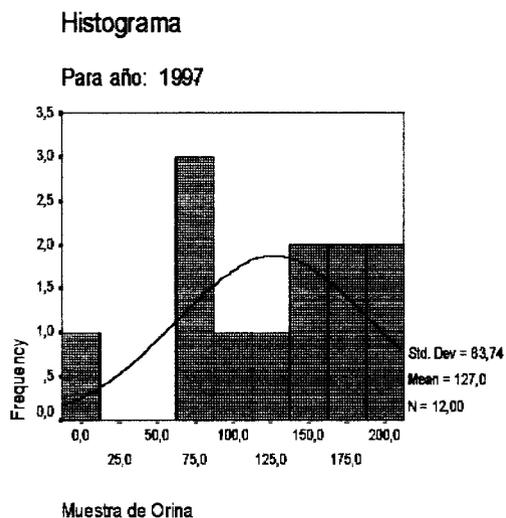


Muestra de Orina

Gráfico 3.2.23

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Orina para los años:

1997, 1998, 1999, 2000



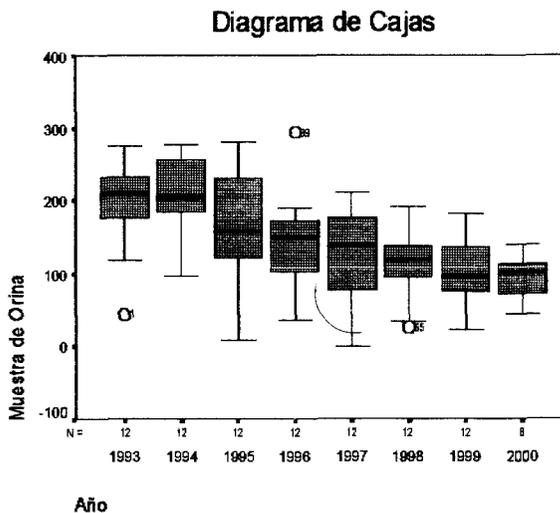
En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1995, 1997, 1998 los datos son no aceptables.

3. Para el año 1993 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1996 existe una acumulación de la información. Para el año 1993, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.24

Diagrama de Cajas para la Variable Muestra de Orina



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1996, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de

muestra de orina que se realizaron a pacientes con sospechas de tuberculosis y esta tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo.

Muestra de Hisopados Laringeos

Cuadro 3.2.6

Estadística Básicas de la Variable Muestra de Hisopados Laringeos

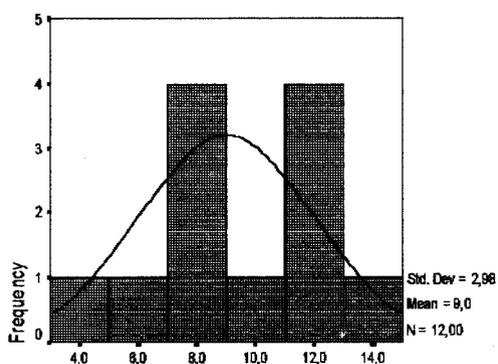
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	9.00	15.08	12.75	17.83	13.00	18.83	12.00
Interv. de conf.	L. I.	7.10	12.75	8.22	12.70	6.82	12.47	9.39	6.20
	L. S.	10.90	17.42	17.28	22.97	19.18	25.20	14.61	15.05
Mediana		8.5	16	12	20.5	11	17.5	11.50	11.00
Varianza		8.91	13.54	50.93	65.24	94.55	100.33	16.91	27.98
Desv. Típ.		2.98	3.68	7.14	8.08	9.72	10.02	4	5.29
A. Inter.		3.75	4.75	12	14.5	11	11.5	6.5	7.50
As.		-0.32	-0.89	0.47	-0.71	1.19	1.33	0.84	-0.12
Curtosis		0.24	-0.12	-0.67	-0.79	1.91	3.03	0.47	0.01

Gráfico 3.2.25

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Hisopados Laringeos
para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

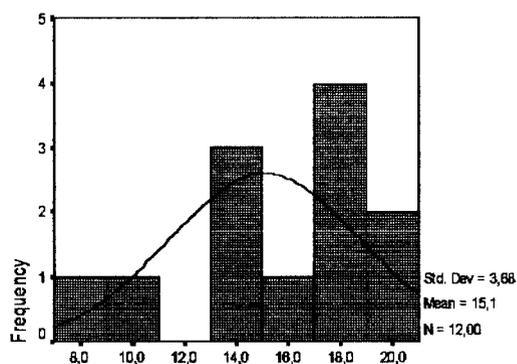
Para año: 1993



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

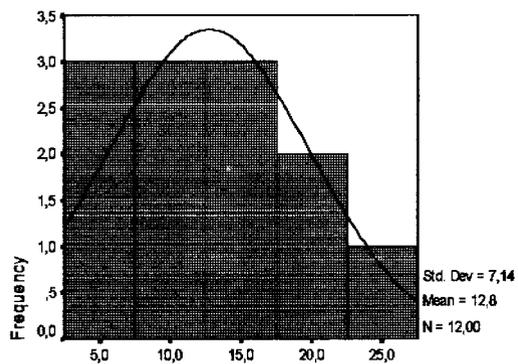
Para año: 1994



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

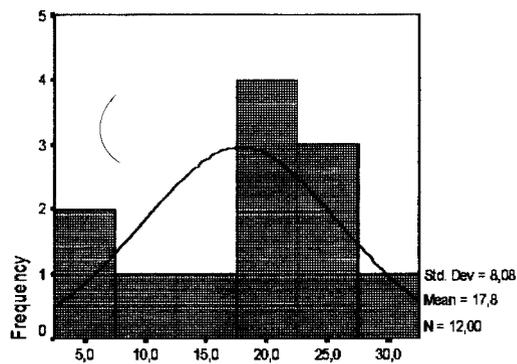
Para año: 1995



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

Para año: 1996



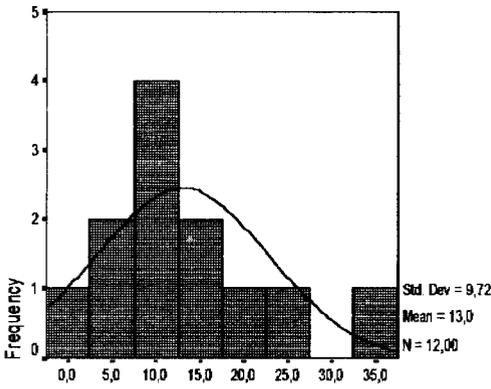
Muestra de Hisopados Laringeos

Gráfico 3.2.26

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra de Hisopados Laringeos para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

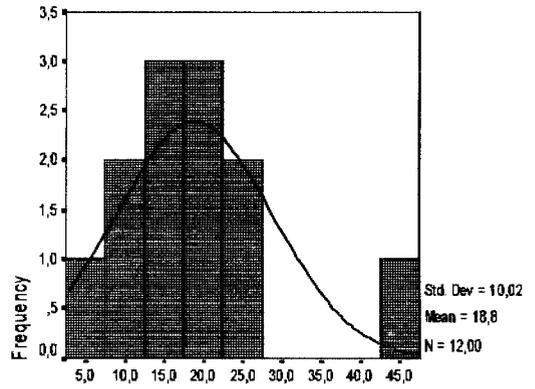
Para año: 1997



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

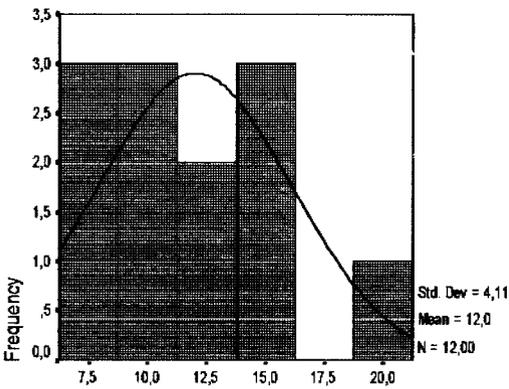
Para año: 1998



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

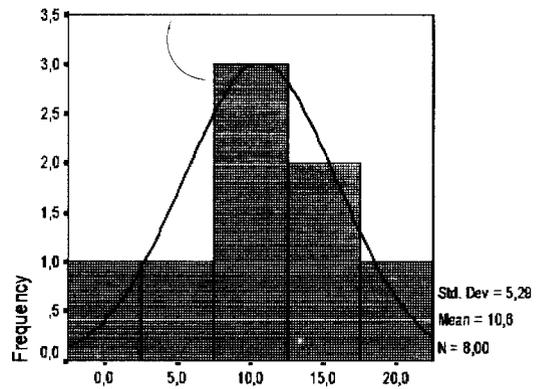
Para año: 1999



Muestra de Hisopados Laringeos

Histograma

Para año: 2000



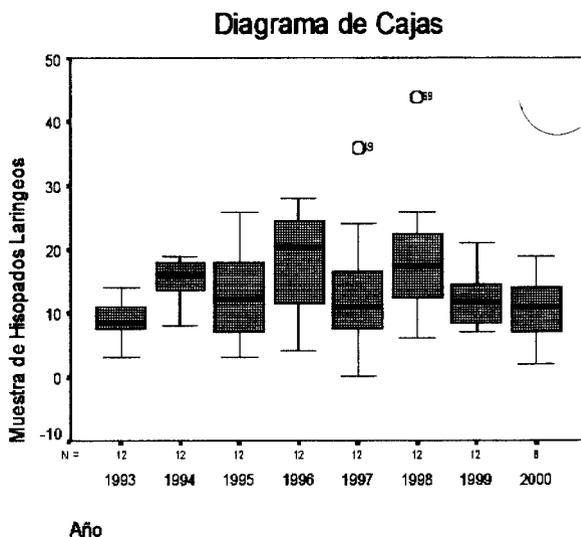
Muestra de Hisopados Laringeos

En este cuadro , podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1995, 1996, 1997, 1998, 2000 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1997 y 1998 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1997, 1998 existe una acumulación de la información. Para el año 1997 y 1998, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.27

Diagrama de Cajas para la Variable Muestra de Hisopados Laringeos



En el gráfico de diagrama de Caja, podemos observar claramente lo siguiente: la mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB y la existencia de valores extremos para los años 1997, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de muestra de hisopodos laringeos que se realizaron a pacientes con sospechas de tuberculosis y esta tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo.

Variable: Muestra Varios

Cuadro 3.2.7

Estadística Básicas de la Variable Muestra Varios

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		43.25	42.25	38.00	48.08	41.08	72.83	75.92	70.38
Interv. de conf.	L. I.	35.00	36.37	33.03	39.56	31.57	64.22	64.90	61.31
	L. S.	51.50	48.13	42.97	56.61	50.60	81.45	86.93	79.44
Mediana		40.5	48.5	37	50.5	42.5	73	72.50	73.00
Varianza		168.75	85.66	61.27	180.08	224.27	183.97	300.45	117.70
Desv. Típ.		12.99	9.26	7.83	13.42	14.98	13.56	17	10.85
A. Inter.		23.75	18	13	25.5	19.25	21.25	25.5	11.00
As.		0.01	-0.70	0.02	-0.22	-0.49	0.15	0.34	-0.94
Curtosis		-1.01	-1.65	-0.71	-1.25	1.26	-0.68	-0.49	1.89

Gráfico 3.2.28

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra Varios para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

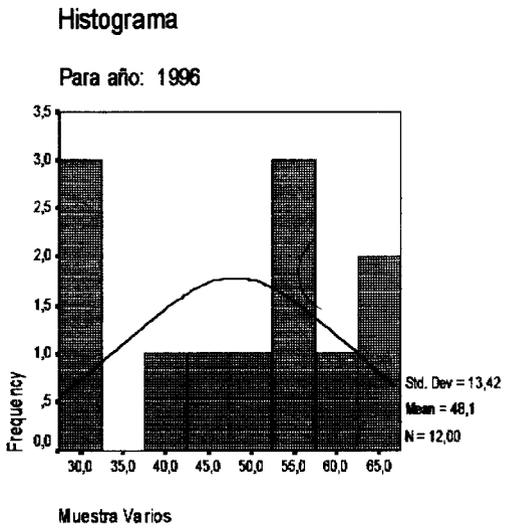
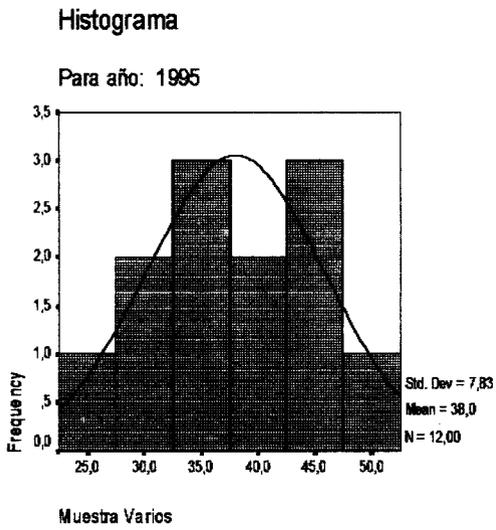
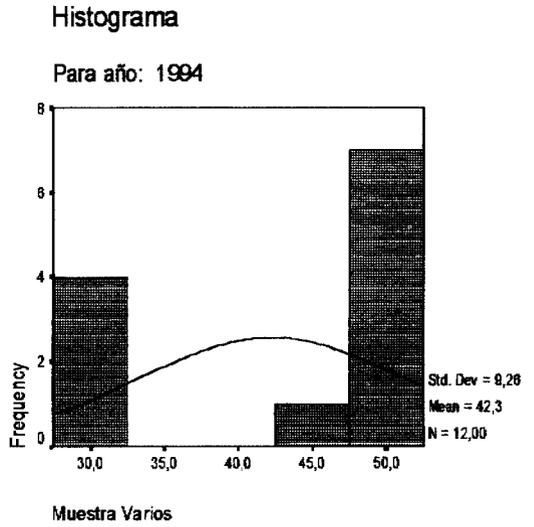
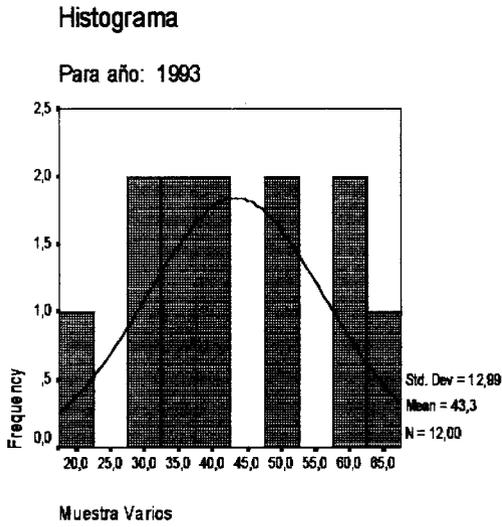


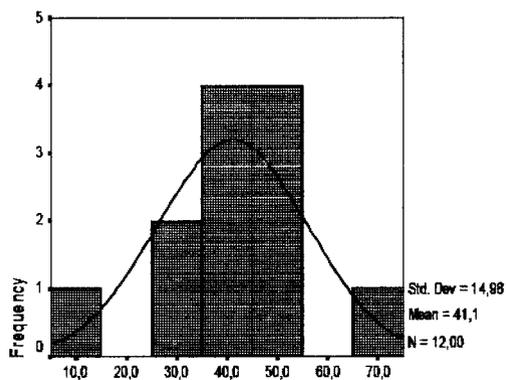
Gráfico 3.2.29

Histogramas de Frecuencias de la Variable Muestra Varios para los años:

1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

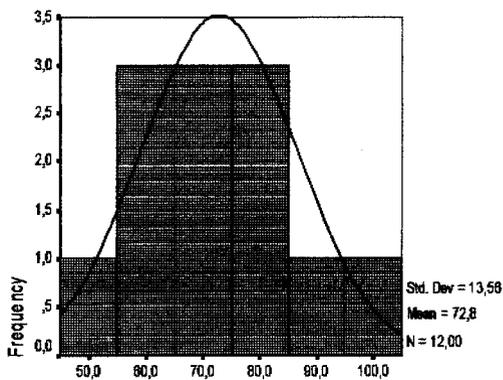
Para año: 1997



Muestra Varios

Histograma

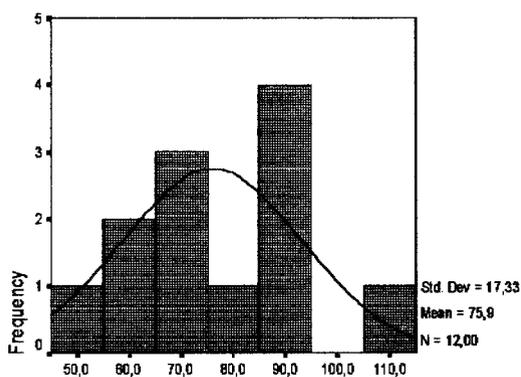
Para año: 1998



Muestra Varios

Histograma

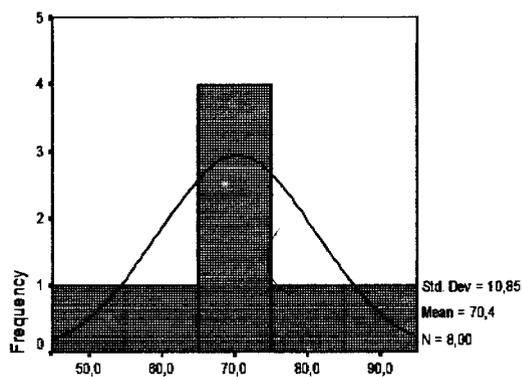
Para año: 1999



Muestra Varios

Histograma

Para año: 2000



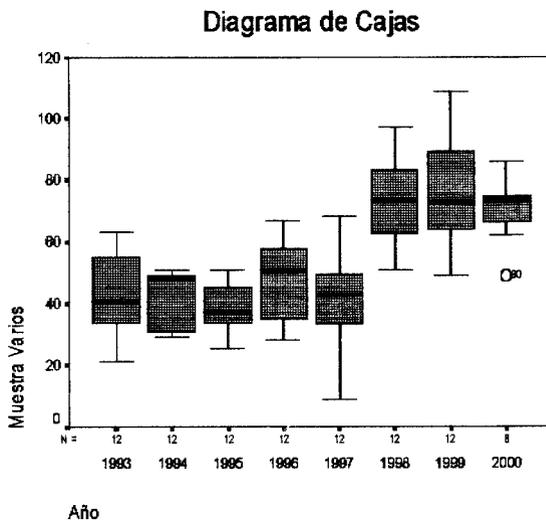
Muestra Varios

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en cada año.
2. Para los años 1996, 1997, 1999 los datos son no aceptables.
3. La curtosis nos indica: que para los años 1997, 2000 existe una acumulación de la información y para los años 1993, 1994, 1996 existe una expansión de la información.

Gráfico 3.2.30

Diagrama de Cajas para la Variable Muestra Varios



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para el año 2000. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de muestra varios que se

realizaron a pacientes con sospechas de tuberculosis y esta tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo.

Variable: Espustos

Cuadro 3.2.8

Estadística Básicas de la Variable Espustos

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		81.08	102.5	72.00	84.33	70.83	87.42	112.58	134.63
Interv. de conf.	L. I.	65.56	89.00	48.33	68.70	49.70	68.98	94.99	95.65
	L. S.	96.61	116.0	95.67	99.97	91.97	105.85	130.18	173.60
Mediana		87.5	102	76.5	79.5	66	85.5	110.00	122.50
Varianza		596.99	451.1	1,388.0	605.33	1,106.3	842.08	766.99	2,173.7
Desv. Típ.		24.43	21.24	37.26	24.60	33.26	29.02	27.69	46.62
A. Inter.		33.75	28.25	57	35.5	38.25	50.75	51.5	88.50
As.		-0.92	0.81	-0.27	-0.40	0.94	0.13	0.13	0.30
Curtosis		0.89	1.39	-0.43	0.33	1.87	-0.75	-1.24	-2.02

Gráfico 3.2.31

Histogramas de Frecuencias de la Variable Esputo para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

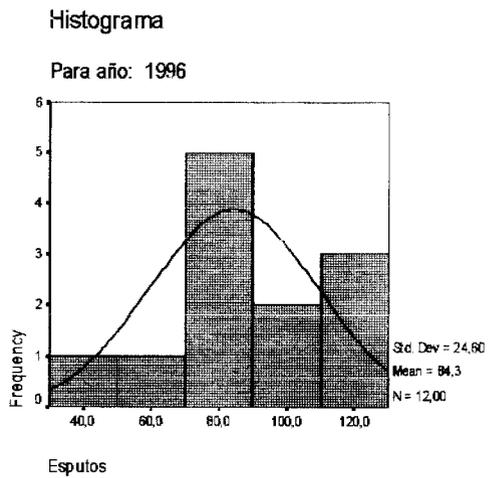
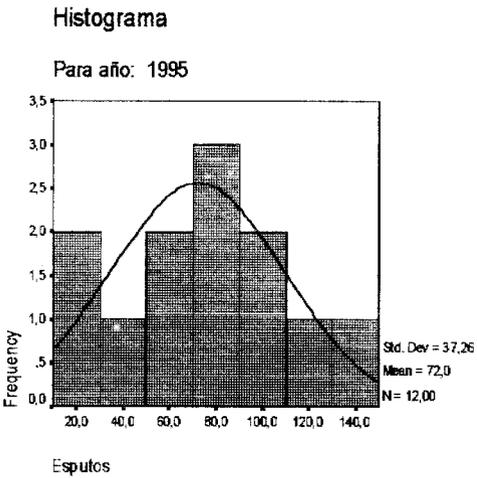
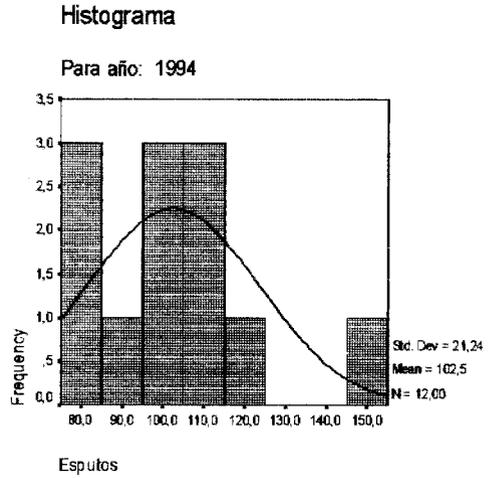
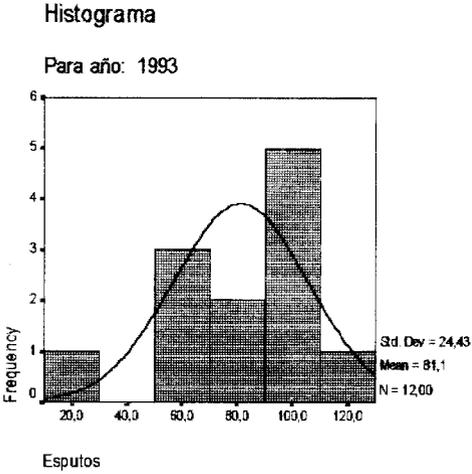
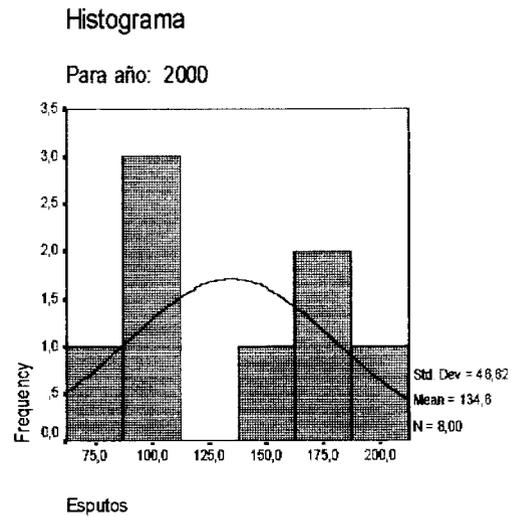
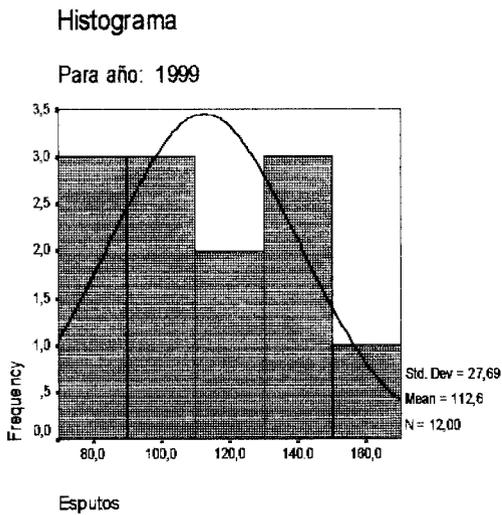
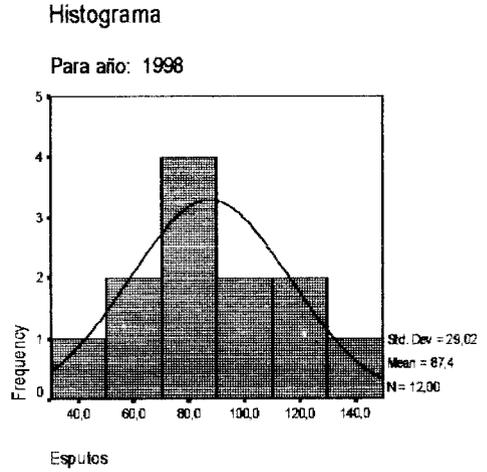
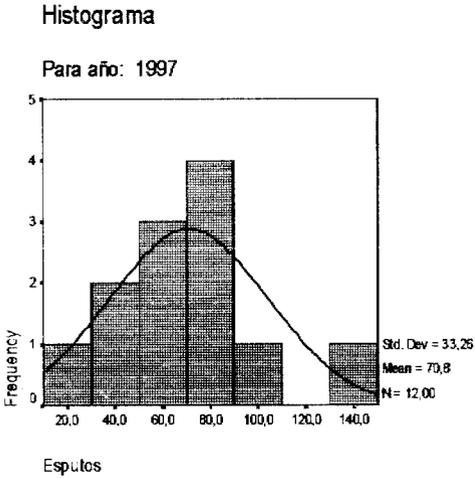


Gráfico 3.2.32

Histogramas de Frecuencias de la Variable Esputos para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



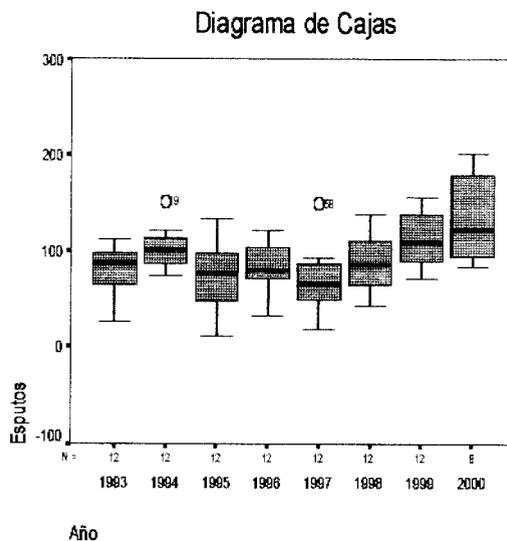
En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1995, 1997 los datos son no aceptables.

3. Para el año 1993 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda y para el año 1997 la información se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1997 existe una acumulación de la información y para el año 1999 existe una expansión de la información.

Gráfico 3.2.33

Diagrama de Caja para la Variable Esputos



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1997. Además, se

puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (esputos) y esta tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo, a pesar que en los últimos años existe una tendencia creciente.

Variable: H Laringeo

Cuadro 3.2.9

Estadística Básicas de la Variable H Laringeo

Estadístico	Año						
		1993	1994	1997	1998	1999	2000
Media		0.17	0.17	0.42	0.25	0.33	0.13
Interv. de conf.	L. I.	-0.08	-0.08	-0.22	-0.04	-0.23	-0.17
	L. S.	0.41	0.41	1.05	0.54	0.90	0.42
Mediana		0	0	0	0	0.00	0.00
Varianza		0.15	0.15	0.99	0.20	0.79	0.13
Desv. Típ.		0.39	0.39	1.00	0.45	0.89	0.35
A. Inter.		0	0	0	0.75	0	0.00
Asimetría		2.06	2.06	2.26	1.33	2.95	2.83
Curtosis		2.64	2.64	4.15	-0.33	8.88	8.00

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.

2. Para todos los años los datos son no aceptables y se encuentran sesgados hacia la derecha.
3. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994, 1997, 1999, 2000 existe una acumulación de la información. Por lo tanto, para los años 1993, 1994, 1997, 1999, 2000 hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Variable: Gástricos

Cuadro 3.2.10

Estadística Básicas de la Variable Gástricos

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		1.83	1.17	1.33	0.25	0.50	1.58	2.58	2.75
Interv. de conf.	L. I.	0.94	0.41	0.60	-0.04	-0.14	0.30	1.67	1.68
	L. S.	2.73	1.92	2.07	0.54	1.14	2.87	3.50	3.82
Mediana		2	1	1	0	0	0.5	2.50	3.00
Varianza		1.97	1.42	1.33	0.20	1.00	4.08	2.08	1.64
Desv. Típ.		1.40	1.19	1.15	0.45	1.00	2.02	1.44	1.28
A. Inter.		1.75	0.75	1.75	0.75	0.75	3	3	2.75
Asimetría		0.82	1.55	0.91	1.33	1.96	1.08	0.24	-0.47
Curtosis		1.18	2.28	1.36	-0.33	3.02	0.32	-1.43	-1.55

Gráfico 3.2.34

Histogramas de Frecuencias de la Variable Gástricos para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

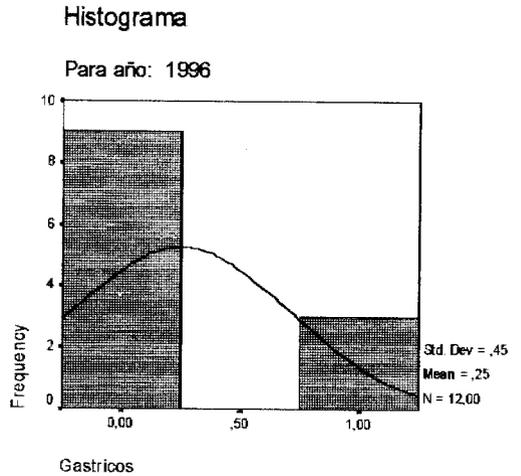
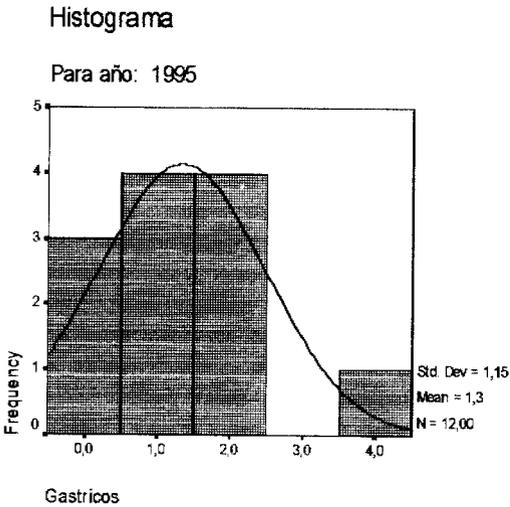
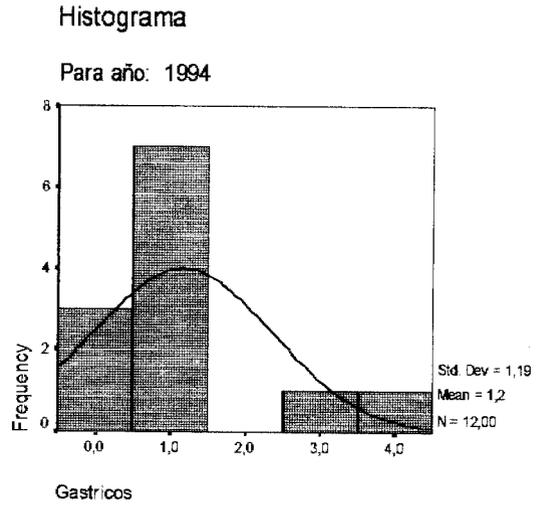
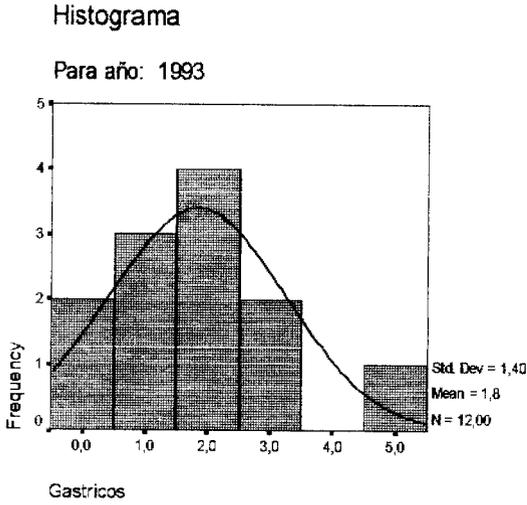
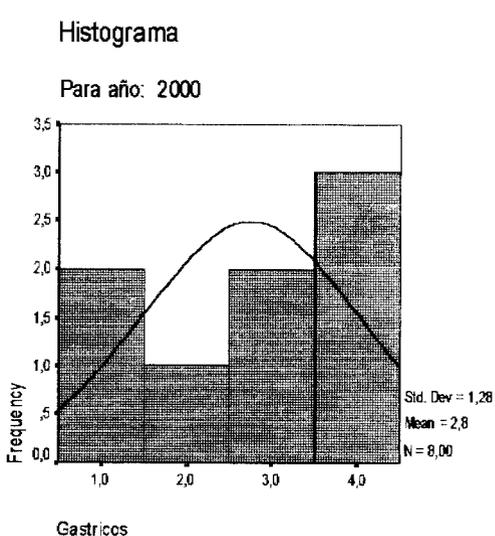
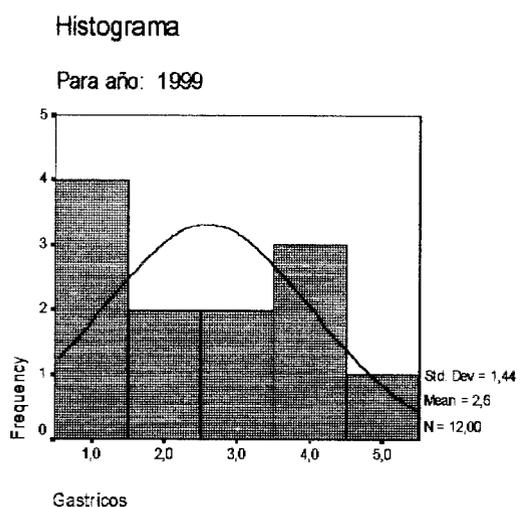
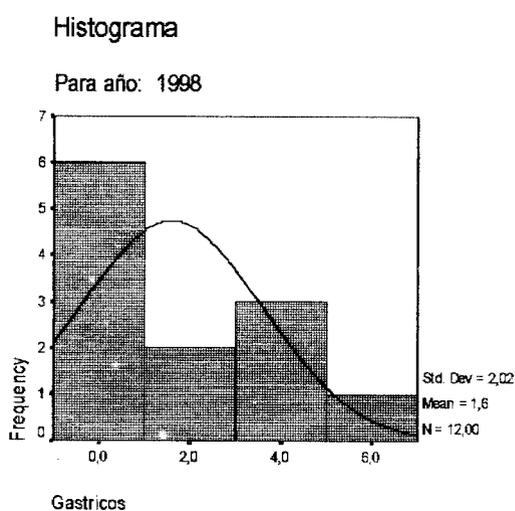
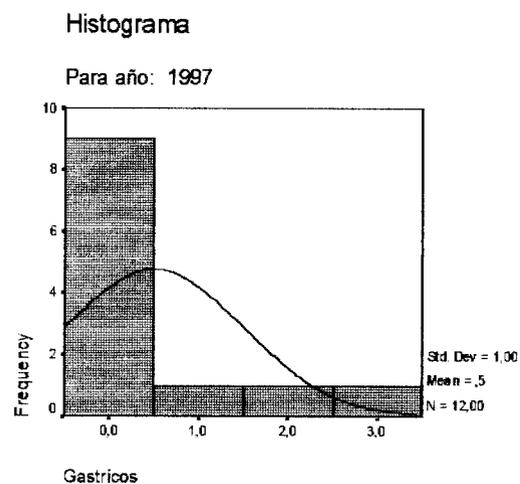


Gráfico 3.2.35

Histogramas de Frecuencias de la Variable Gástricos para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



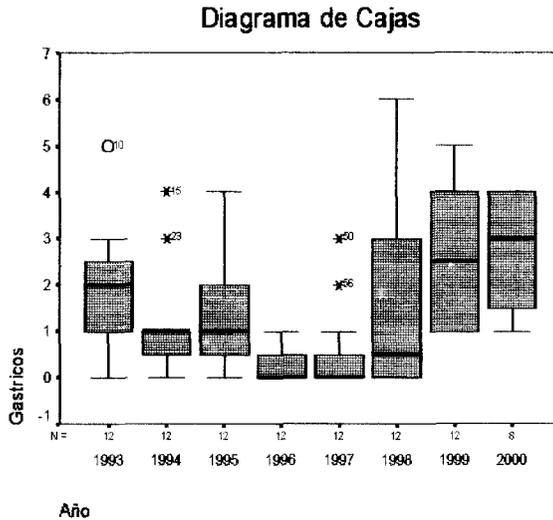
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994, 1995, 1997 existe una acumulación de la información y para los años 1999, 2000 existe una expansión de la información. Por lo tanto, para los años 1994, 1997 hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Gráfico 3.2.36

Diagrama de Caja para la Variable Gástricos



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1994, 1997.

Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (gástricos) y está tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo, a pesar que en los últimos años existe una tendencia creciente.

Variable: Bronquios

Cuadro 3.2.10

Estadística Básicas de la Variable Bronquios

Estadístico		Año							
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		0.50	0.75	0.67	0.50	0.92	1.17	1.25	1.88
Interv.	L. I.	-0.07	0.27	0.17	0.07	0.28	0.51	0.77	0.66
de conf.	L. S.	1.07	1.23	1.16	0.93	1.55	1.82	1.73	3.09
Mediana		0	1	0.5	0	1	1	1.00	2.00
Varianza		0.82	0.57	0.61	0.45	0.99	1.06	0.57	2.13
Desv. Típ.		0.90	0.75	0.78	0.67	1.00	1.03	0.75	1.46
A. Inter.		1	1	1	1	1.75	2	1	2.75
Asimetría		2.21	0.48	0.72	1.07	0.85	0.21	-0.48	-0.09
Curtosis		5.32	-0.87	-0.79	0.35	-0.01	-1.14	-0.87	-1.19

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.

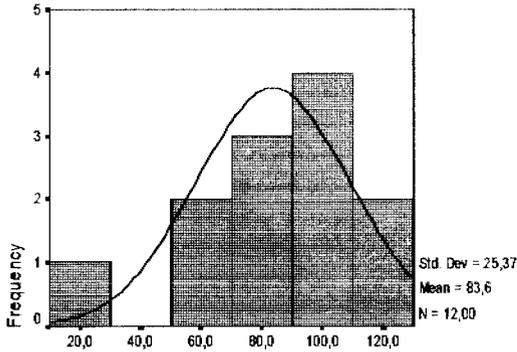
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1996 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993 existe una acumulación de la información y para los años 1998, 2000 existe una expansión de la información. Por lo tanto, para el año 1993 hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Gráfico 3.2.37

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pulmonar para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

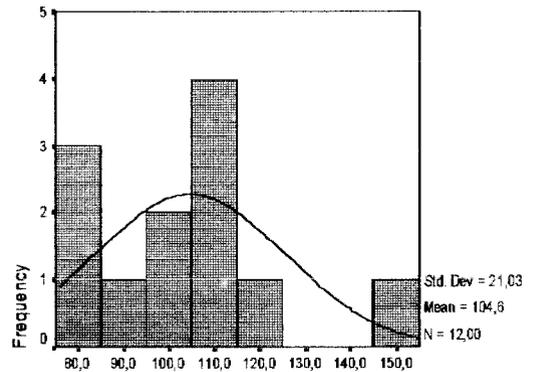
Para año: 1993



Pulmonar

Histograma

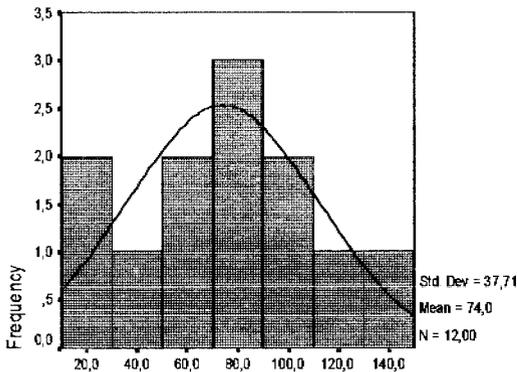
Para año: 1994



Pulmonar

Histograma

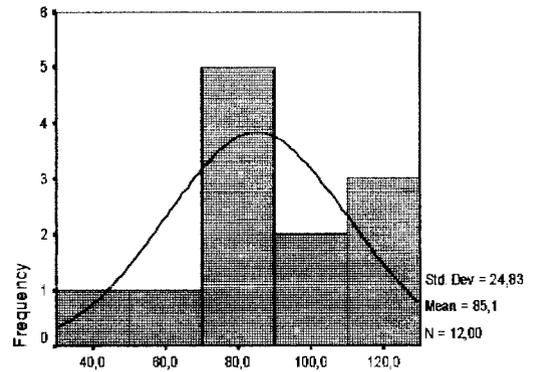
Para año: 1995



Pulmonar

Histograma

Para año: 1996



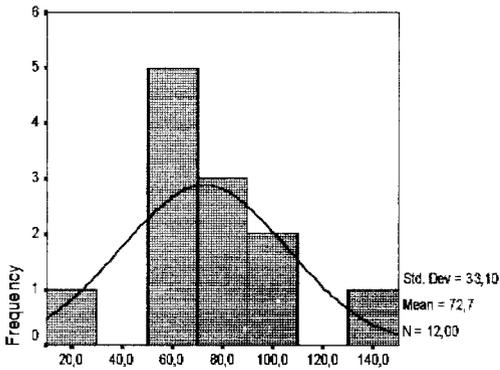
Pulmonar

Gráfico 3.2.38

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pulmonar para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

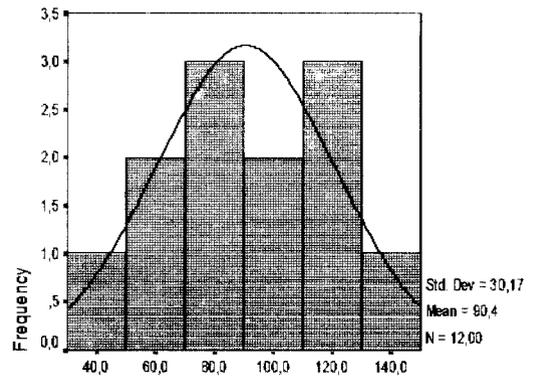
Para año: 1997



Pulmonar

Histograma

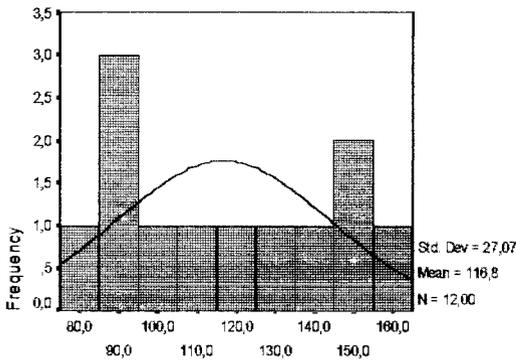
Para año: 1998



Pulmonar

Histograma

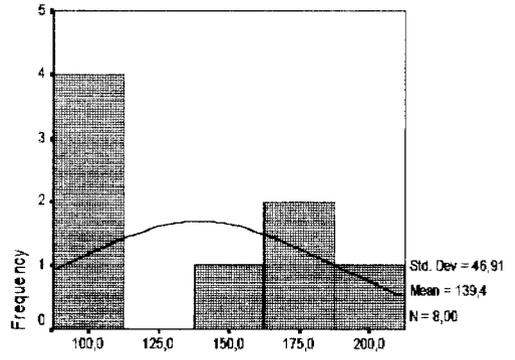
Para año: 1999



Pulmonar

Histograma

Para año: 2000



Pulmonar

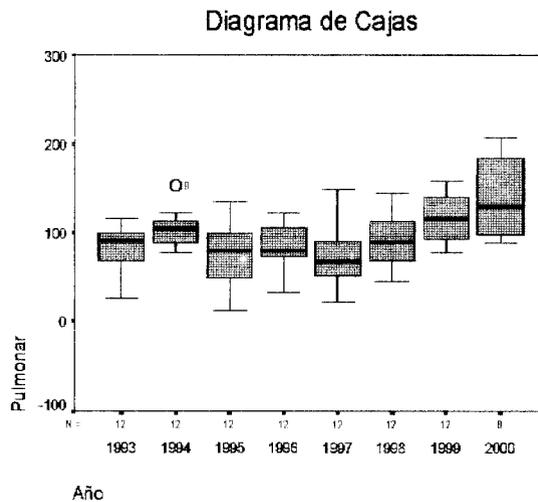
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en cada año.
2. Para los años 1995, 1997, los datos son no aceptables.

3. Para el 1993 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda y para el año 1994 se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994, 1997 existe una acumulación de la información y para los años 1999, 2000 existe una expansión de la información.

Gráfico 3.2.39

Diagrama de Caja para la Variable Pulmonar



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para el año 1994. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos pulmonares y

está tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo, a pesar que en los últimos años existe una tendencia creciente.

Variable: Orina

Cuadro 3.2.12

Estadística Básicas de la Variable Orina

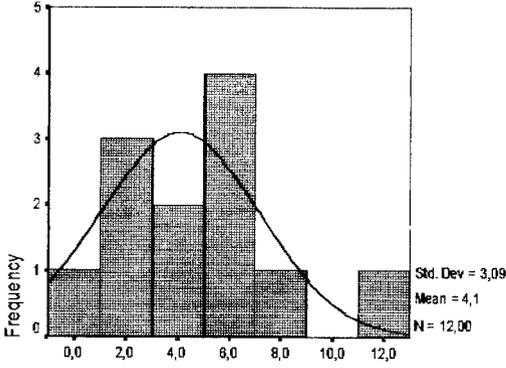
Estadístico	Año								
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		4.08	2.92	2.42	2.00	72.67	1.75	1.50	1.25
Interv. de conf.	L. I. L. S.	2.12 6.05	1.17 4.66	0.55 4.28	0.31 3.69	51.63 93.70	0.70 2.80	0.05 2.95	0.01 2.49
Mediana		4	2	1	1	68	1	0.50	0.50
Varianza		9.54	7.54	8.63	7.09	1,095.8	2.75	5.18	2.21
Desv. Típ.		3.09	2.75	2.94	2.66	33.10	1.66	2.28	1.49
A. Inter.		4.5	3.75	4.75	3.75	40.25	2.75	2	3.00
Asimetría		0.84	1.72	0.93	1.25	0.86	0.76	1.75	0.48
Curtosis		0.92	3.38	-0.56	0.20	1.55	-0.46	2.40	-2.25

Gráfico 3.2.40

Histogramas de Frecuencias de la Variable Orina para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

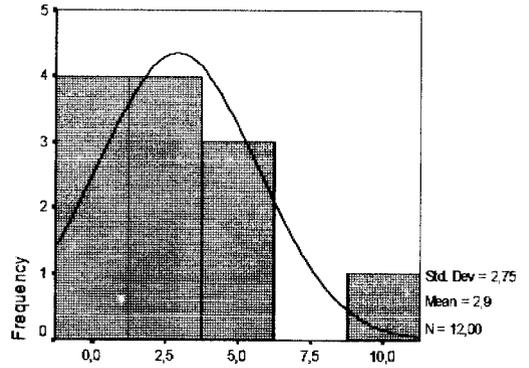
Para año: 1993



Orina

Histograma

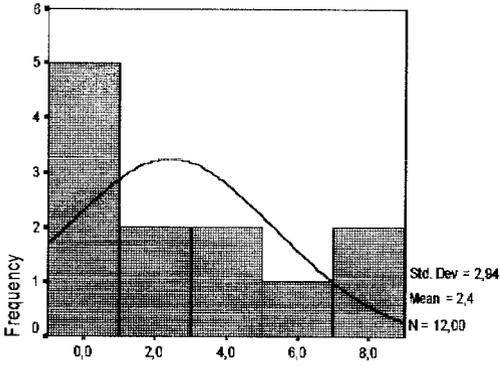
Para año: 1994



Orina

Histograma

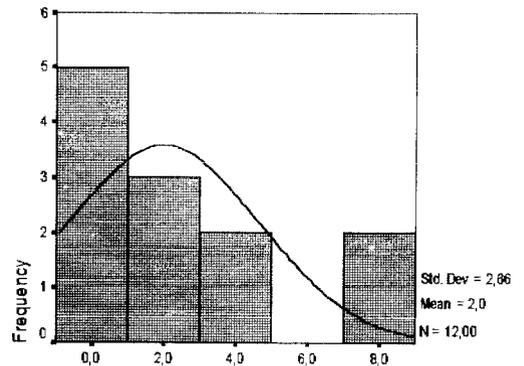
Para año: 1995



Orina

Histograma

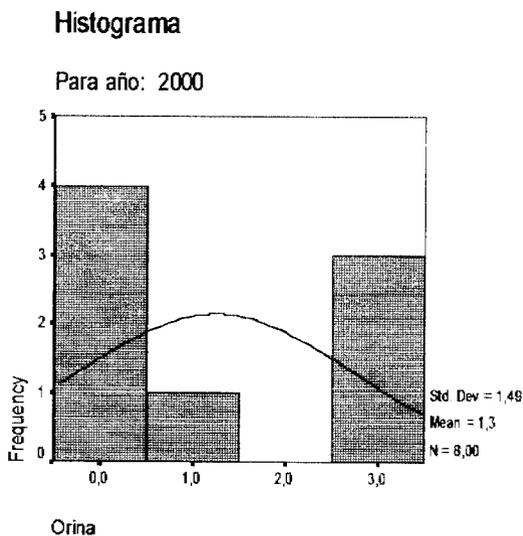
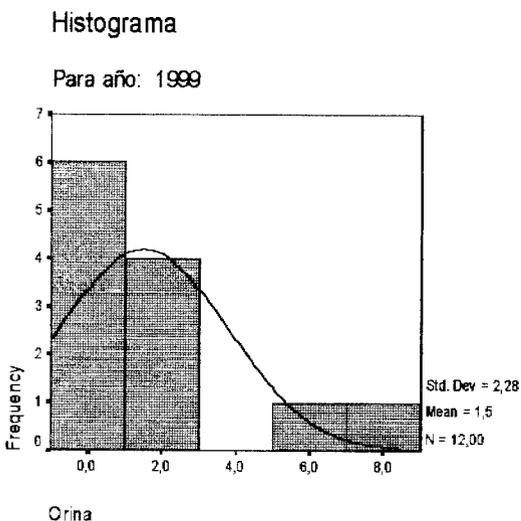
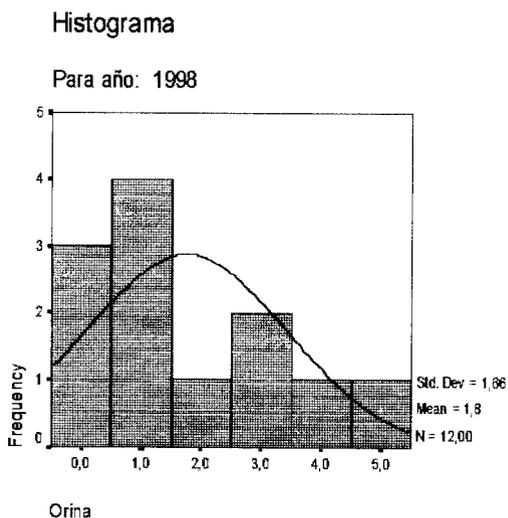
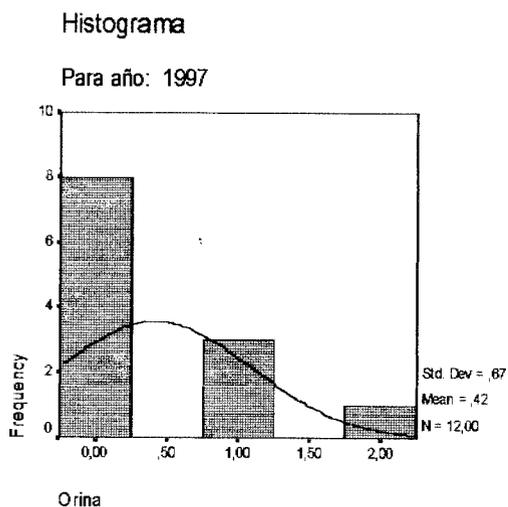
Para año: 1996



Orina

Gráfico 3.2.41

Histogramas de Frecuencias de la Variable Orina para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

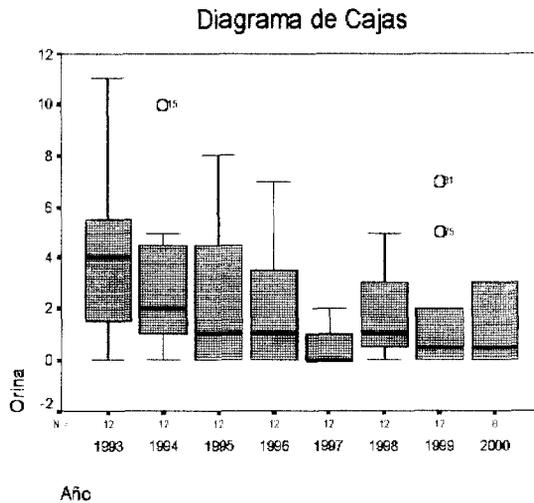


En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para los años 1995, 1997, los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1997, 1999 existe una acumulación de la información y para el año 2000 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1994, 1999.

Gráfico 3.2.42

Diagrama de Caja para la variable Orina



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la

existencia de valores extremos para el año 1994 y 1999. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (orina) y esta tendencia nos indica mucha fluctuación en el tiempo, a pesar que en los últimos años existe una tendencia decreciente.

Variable: Perc

Cuadro 3.2.13

Estadísticas Básicas de la Variable Perc

Estadístico	Año							
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		0.42	0.50	0.33	0.42	0.50	0.42	0.50
Interv. de conf.	L. I.	-0.09	0.07	0.02	0.09	-0.01	0.09	0.05
	L. S.	0.92	0.93	0.65	0.74	1.01	0.74	0.95
Mediana		0	0	0	0	0	0.00	0.50
Varianza		0.63	0.45	0.24	0.27	0.64	0.27	0.29
Desv. Tip.		0.79	0.67	0.49	0.51	0.80	0.51	0.53
A. Inter.		0.75	1	1	1	1	1	1.00
Asimetría		1.64	1.07	0.81	0.39	1.29	0.39	0.00
Curtosis		1.13	0.35	-1.65	-2.26	0.15	-2.26	-2.80

Gráfico 3.2.43

Histogramas de Frecuencias de la Variable Perc para los años: 1994, 1995, 1996, 1997

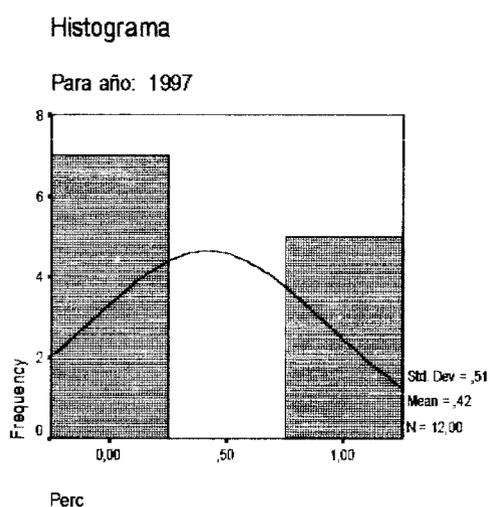
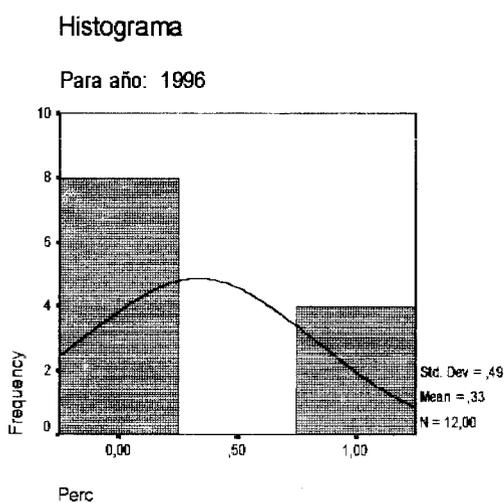
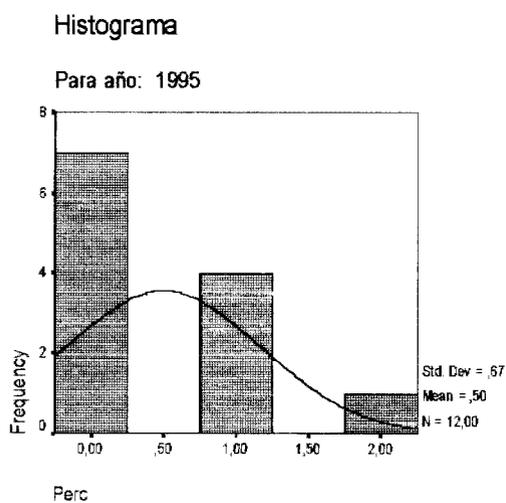
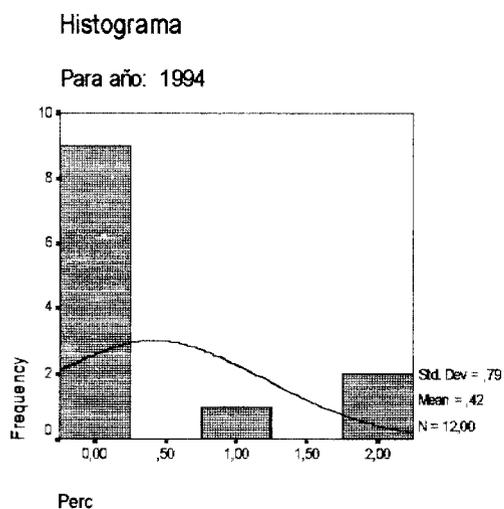
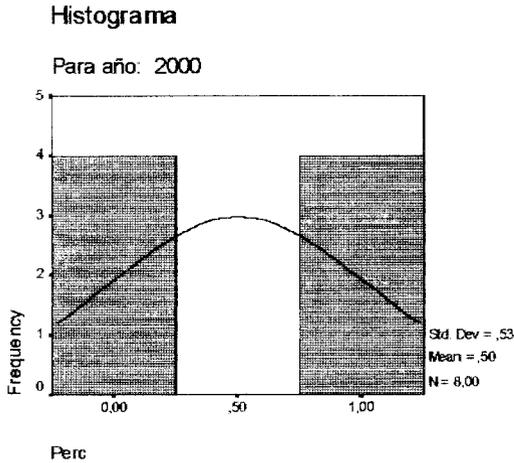
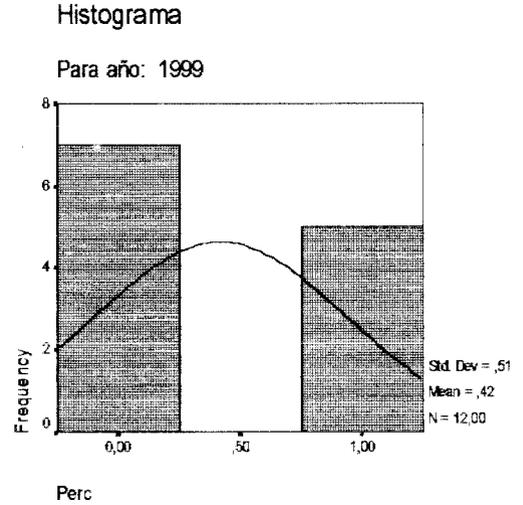
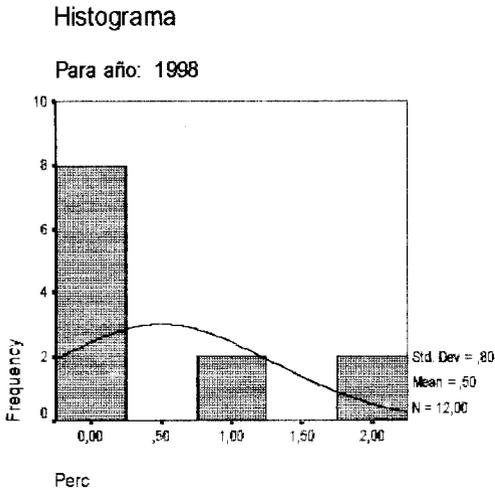


Gráfico 3.2.44

Histogramas de Frecuencias de la Variable Perc para los años: 1998, 1999, 2000



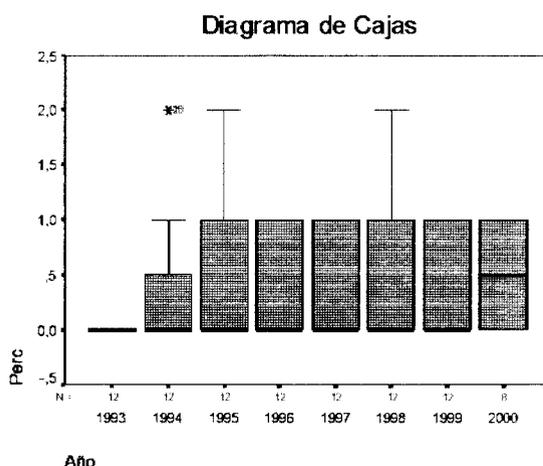
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1994, 1995, 1998 la información se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1993 existe una acumulación de la información y para los años 1996, 1997, 1999, 2000 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para el año 1993.

Gráfico 3.2.45

Diagrama de Cajas de la Variable Perc



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para el año 1994. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (Perc).

Variable: LCR

Cuadro 3.2.14

Estadísticas Básicas de la Variable LCR

Estadístico		Año					
		1994	1995	1997	1998	1999	2000
Media		0.08	0.17	0.08	0.50	1.00	0.88
Interv. de conf.	L. I.	-0.10	-0.08	-0.10	-0.01	0.34	0.05
	L. S.	0.27	0.41	0.27	1.01	1.66	1.70
Mediana		0	0	0	0	1.00	1.00
Varianza		0.08	0.15	0.08	0.64	1.09	0.98
Desv. Típ.		0.29	0.39	0.29	0.80	1.04	0.99
A. Inter.		0	0	0	1	2	1.00
Asimetría		3.46	2.06	3.46	1.29	0.00	1.49
Curtosis		12.00	2.64	12.00	0.15	-2.44	2.97

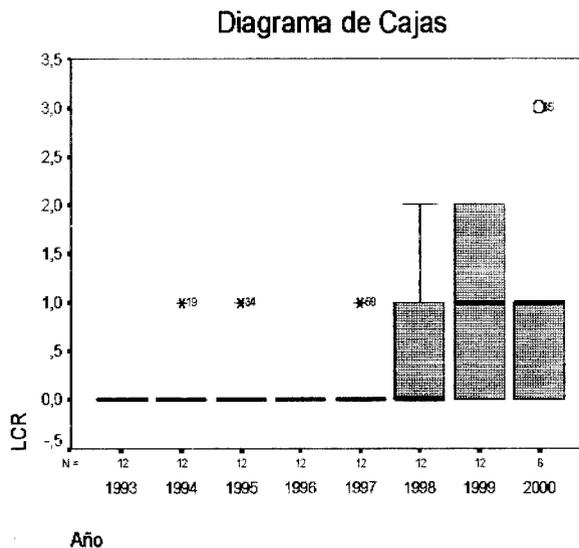
En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para los años 1994, 1995, 1997, 1998 y 2000 la información se encuentra sesgada hacia la derecha.

4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1997, 2000 existe una acumulación de la información y para el año 1999 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1994, 1995, 1997, 1999 y 2000.

Gráfico 3.2.46

Diagrama de Caja de la Variable LCR



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1995, 1997, 2000. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (LCR).

Variable: Fístula

Cuadro 3.2.15

Estadísticas Básicas de la Variable Fístula

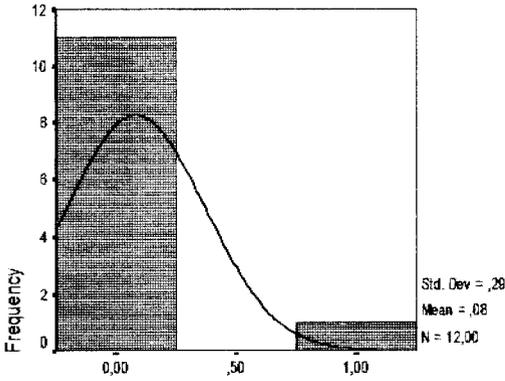
Estadístico		Año							
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		0.08	0.25	0.00	0.75	0.42	0.50	0.75	1.13
Interv.	L. I.	-0.10	-0.04	-0.14	0.20	-0.09	-0.01	0.20	-0.17
de conf.	L. S.	0.27	0.54	1.14	1.30	0.92	1.01	1.30	2.42
Mediana		0	0	0	0.5	0	0	1.00	0.50
Varianza		0.08	0.20	1.00	0.75	0.63	0.64	0.75	2.41
Desv. Típ.		0.29	0.45	1.00	0.87	0.79	0.80	0.87	1.55
A. Inter.		0	0.75	0.75	1.75	0.75	1	1	2.50
Asimetría		3.46	1.33	1.96	0.57	1.64	1.29	1.57	1.25
Curtosis		12.00	-0.33	3.02	-1.45	1.13	0.15	3.60	0.24

Gráfico 3.2.47

Histogramas de Frecuencias de la Variable Fístula para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

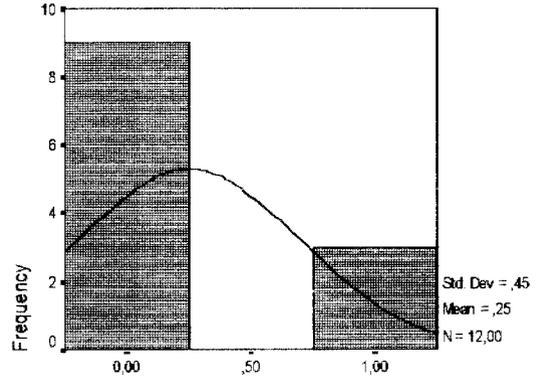
Para año: 1993



Fistula

Histograma

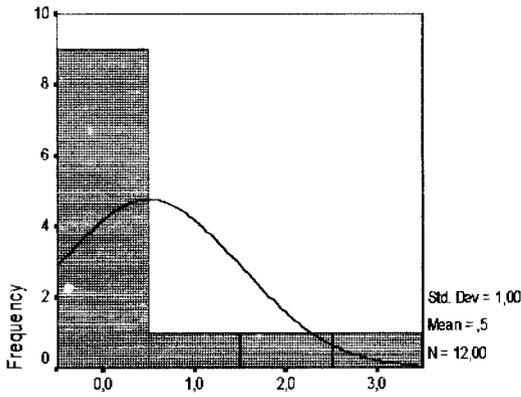
Para año: 1994



Fistula

Histograma

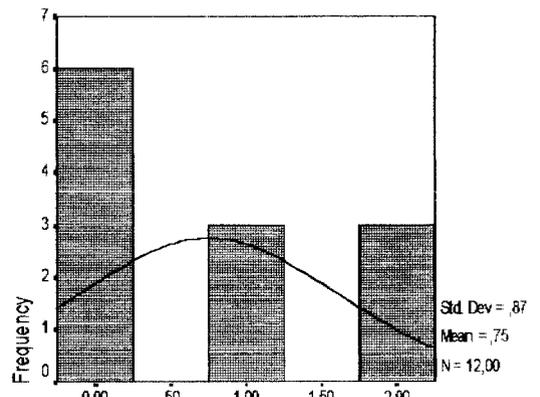
Para año: 1995



Fistula

Histograma

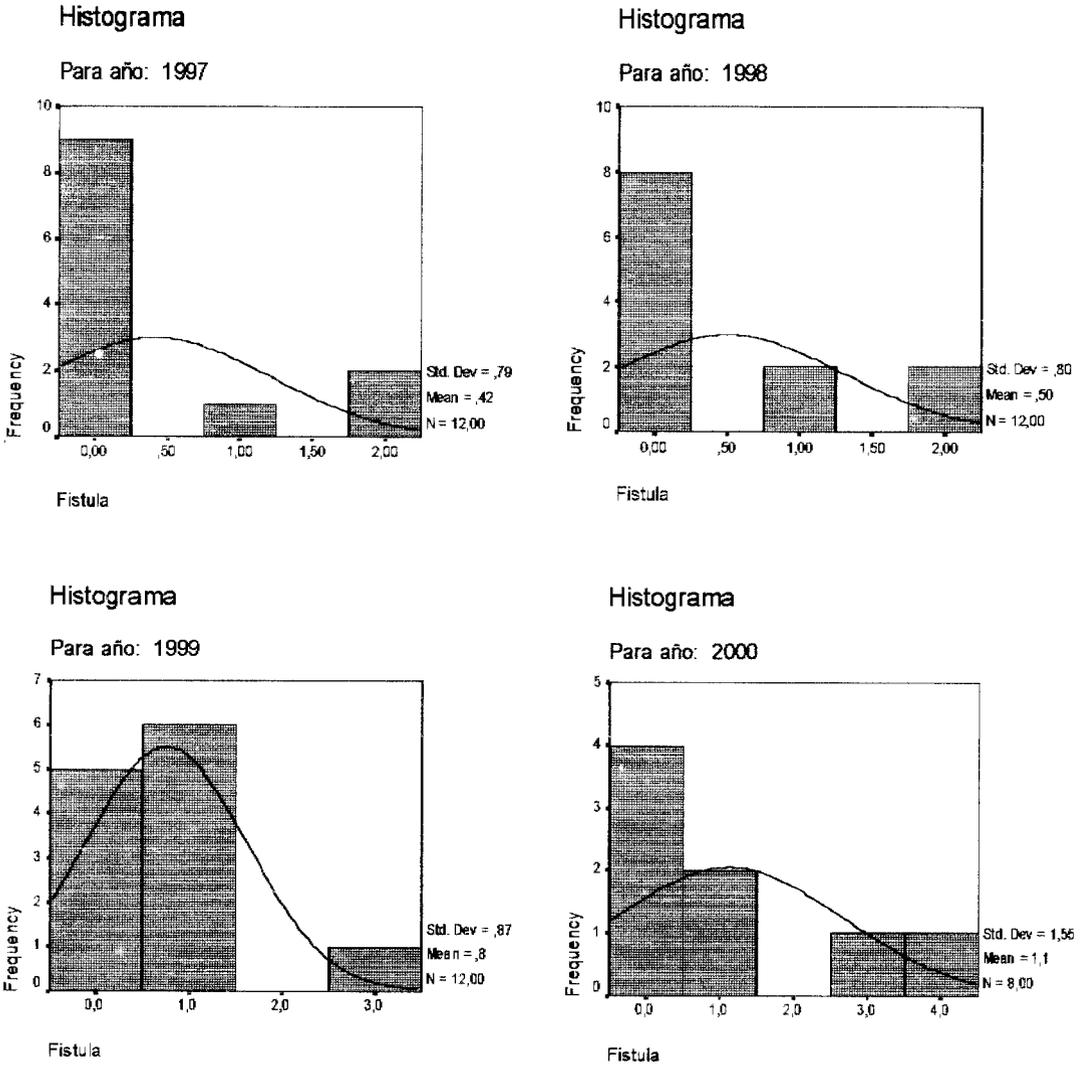
Para año: 1996



Fistula

Gráfico 3.2.48

Histogramas de Frecuencias de la Variable Fístula para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



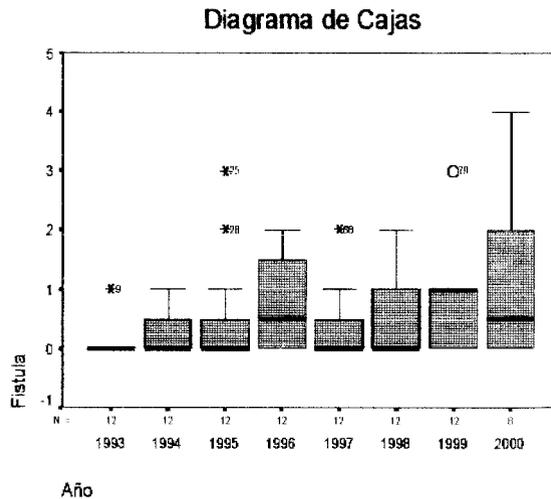
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1993, 1994, 1995, 1997, 1998, 1999 y 2000 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1995, 1997, 1999 existe una acumulación de la información y para el año 1996 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1993, 1995, 1997, 1999.

Gráfico 3.2.49

Diagrama de Cajas de la Variable Fístula



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1995, 1997, 1999.

Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (fístula).

Variable: Biopsias

Cuadro 3.2.16

Estadísticas Básicas de la Variable Biopsias

Estadístico	Año								
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		0.08	0.42	0.08	0.33	0.42	0.17	0.58	0.25
Interv. de conf.	L. I.	-0.10	-0.16	-0.10	-0.08	-0.01	-0.08	0.08	-0.34
	L. S.	0.27	0.99	0.27	0.75	0.84	0.41	1.09	0.84
Mediana		0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Varianza		0.08	0.81	0.08	0.42	0.45	0.15	0.63	0.50
Desv. Típ.		0.29	0.90	0.29	0.65	0.67	0.39	0.79	0.71
A. Inter.		0	0.75	0	0.75	1	0	1	0.00
Asimetría		3.46	2.54	3.46	1.93	1.46	2.06	0.99	2.83
Curtosis		12.00	6.77	12.00	3.17	1.39	2.64	-0.46	8.00

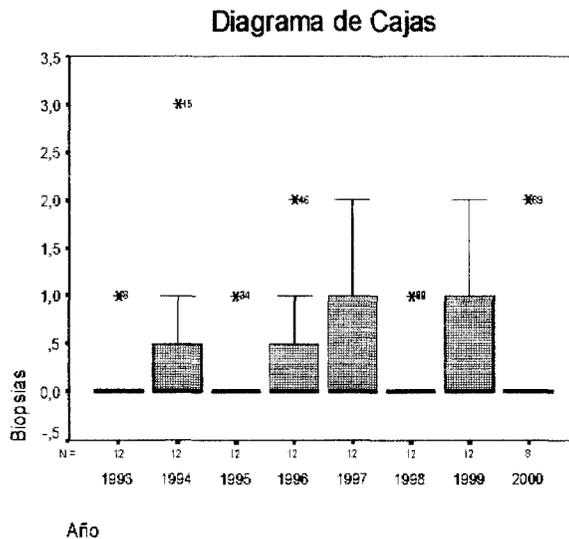
En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, y 2000 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 2000 existe una acumulación de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 2000.

Gráfico 3.2.50

Diagrama de Cajas de la Variable Biopsias



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1993, 1995, 1996, 1998

y 2000. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (biopsias).

Variable: Ganglios

Cuadro 3.2.17

Estadísticas Básicas de la Variable Ganglios

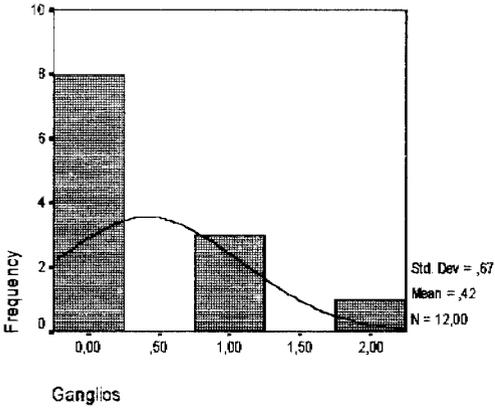
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	0.42	0.25	0.25	0.25	0.50	0.25	1.83
Interv. de conf.	L. I.	-0.01	-0.04	-0.04	-0.14	-0.14	-0.04	0.86	0.18
	L. S.	0.84	0.54	0.54	0.64	1.14	0.54	2.80	2.32
Mediana		0	0	0	0	0	0	2.00	1.00
Varianza		0.45	0.20	0.20	0.39	1.00	0.20	2.33	1.64
Desv. Típ.		0.67	0.45	0.45	0.62	1.00	0.45	1.53	1.28
A. Inter.		1	0.75	0.75	0	0.75	0.75	2.75	1.50
Asimetría		1.46	1.33	1.33	2.56	1.96	1.33	0.52	1.56
Curtosis		1.39	-0.33	-0.33	6.24	3.02	-0.33	0.05	3.03

Gráfico 3.2.51

Histogramas de Frecuencias de la Variable Ganglios para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

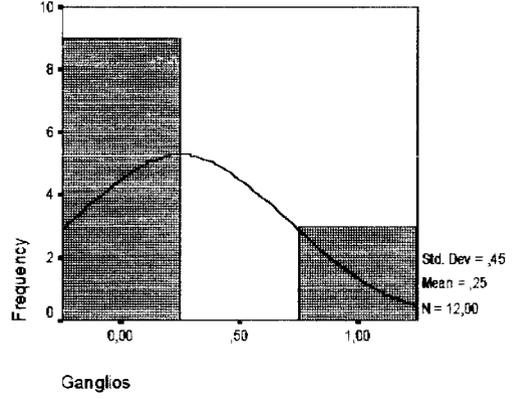
Histograma

Para año: 1993



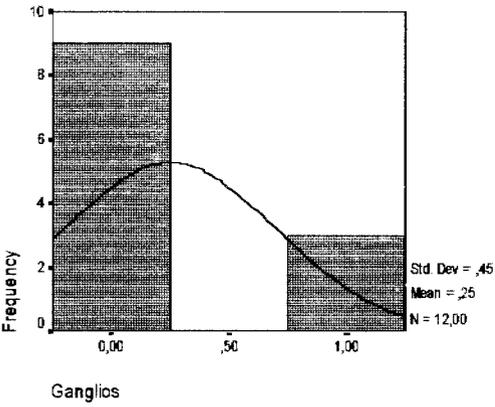
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

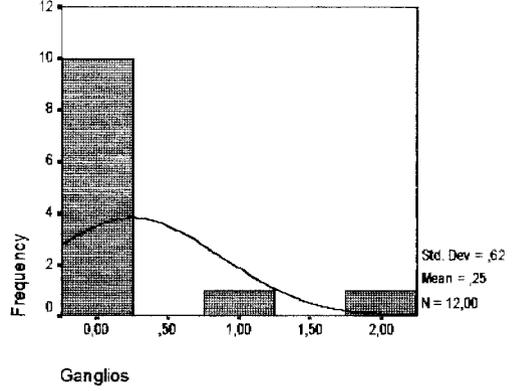
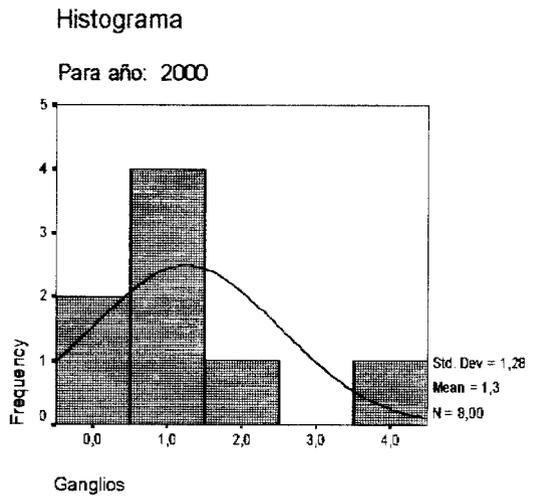
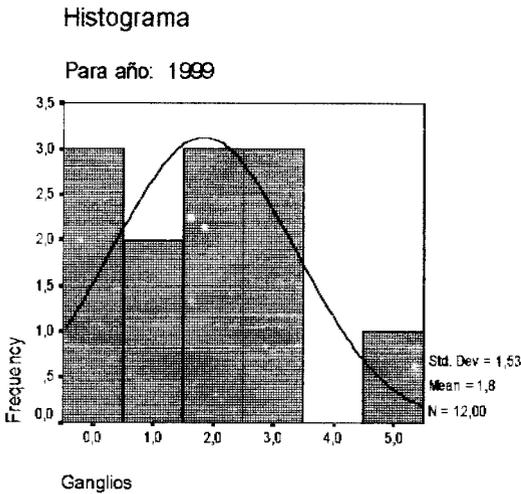
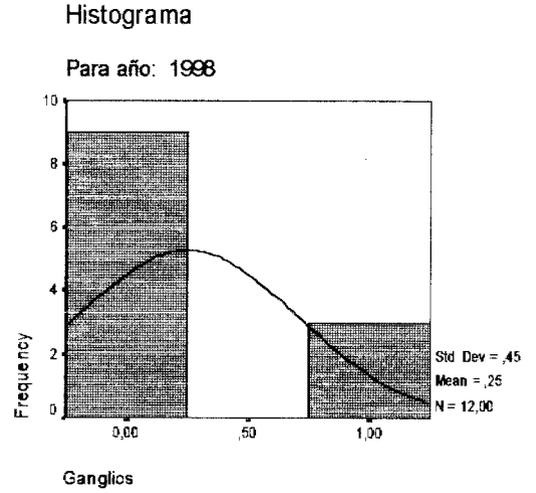
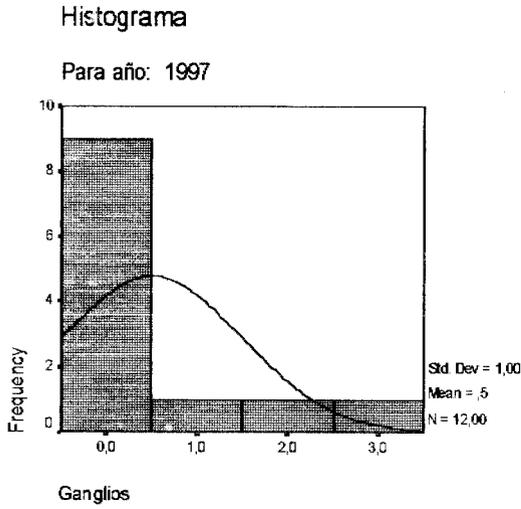


Gráfico 3.2.52

Histogramas de Frecuencias de la Variable Ganglios para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



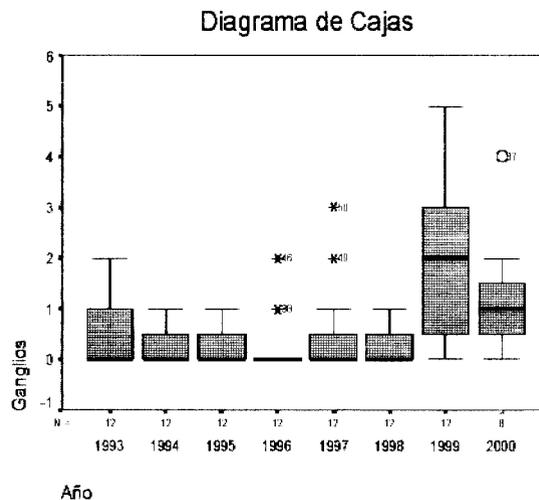
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 2000 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1996, 1997 y 2000 existe una acumulación de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1993, 1996, 1997 y 2000.

Gráfico 3.2.53

Diagrama de Cajas de la Variable Ganglios



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1996, 1997 y 2000. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (ganglios).

Variable: Piel

Cuadro 3.2.18

Estadísticas Básicas de la Variable Piel

Estadístico		Año						
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		0.42	0.08	0.33	0.25	0.08	0.08	0.50
Interv.	L. I.	0.09	-0.10	-0.08	-0.14	-0.10	-0.10	-0.13
de conf.	L. S.	0.74	0.27	0.75	0.64	0.27	0.27	1.13
Mediana		0	0	0	0	0	0.00	0.00
Varianza		0.27	0.08	0.42	0.39	0.08	0.08	0.57
Desv. Típ.		0.51	0.29	0.65	0.62	0.29	0.29	0.76
A. Inter.		1	0	0.75	0	0	0	1.00
Asimetría		0.39	3.46	1.93	2.56	3.46	3.46	1.32
Curtosis		-2.26	12.00	3.17	6.24	12.00	12.00	0.88

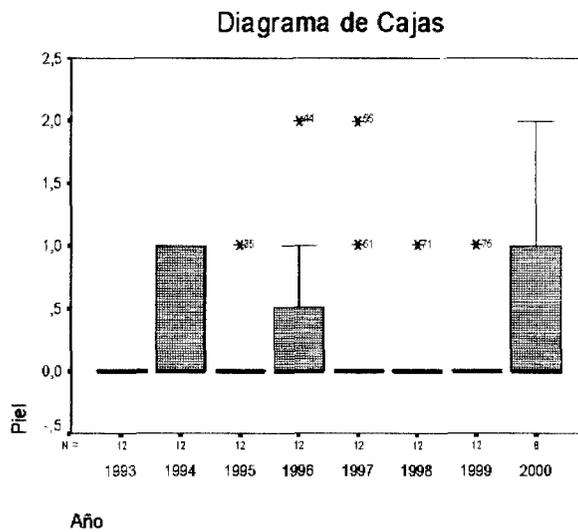
En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para los años 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.

4. La curtosis nos indica: que para los años 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000 existe una acumulación de la información y para el año 1994 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000.

Gráfico 3.2.54

Diagrama de Caja de la Variable Piel



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1995, 1996, 1997, 1998, 1999. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (piel).

Variable: Heces

Cuadro 3.2.19

Estadísticas Básicas de la Variable Heces

Estadístico		Año				
		1995	1997	1998	1999	2000
Media		0.25	0.08	0.67	1.42	0.38
Interv.	L. I.	-0.04	-0.10	-0.20	0.68	-0.06
de conf.	L. S.	0.54	0.27	1.54	2.16	0.81
Mediana		0	0	0	1.00	0.00
Varianza		0.20	0.08	1.88	1.36	0.27
Desv. Típ.		0.45	0.29	1.37	1.16	0.52
A. Inter.		0.75	0	0.75	2.5	1.00
Asimetría		1.33	3.46	2.00	0.24	0.64
Curtosis		-0.33	12.00	2.88	-1.35	-2.24

Gráfico 3.2.55

Histogramas de Frecuencias de la Variable Heces para los años: 1995, 1997, 1998, 1999

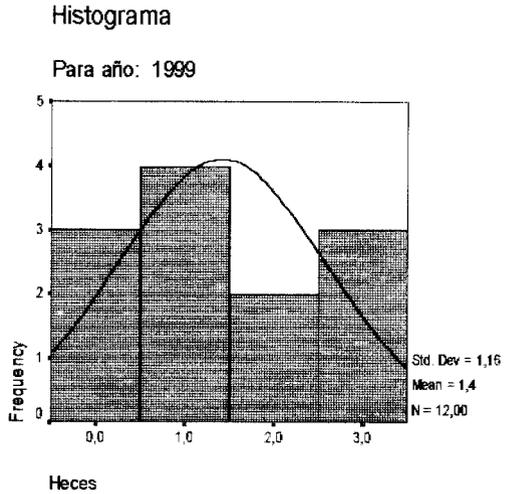
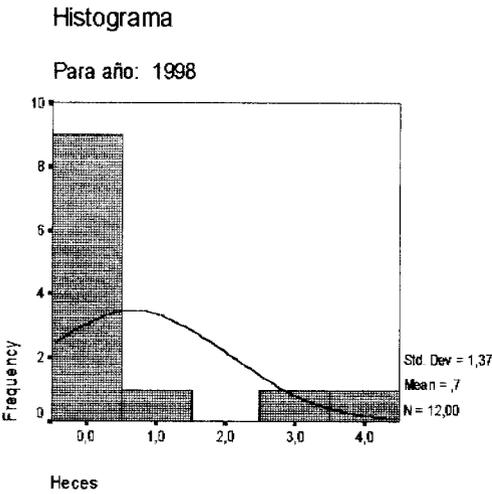
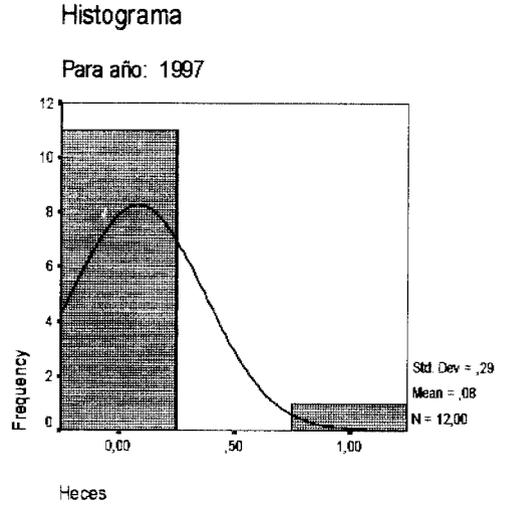
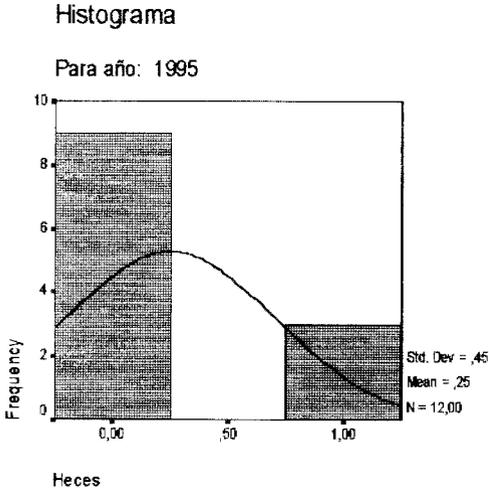
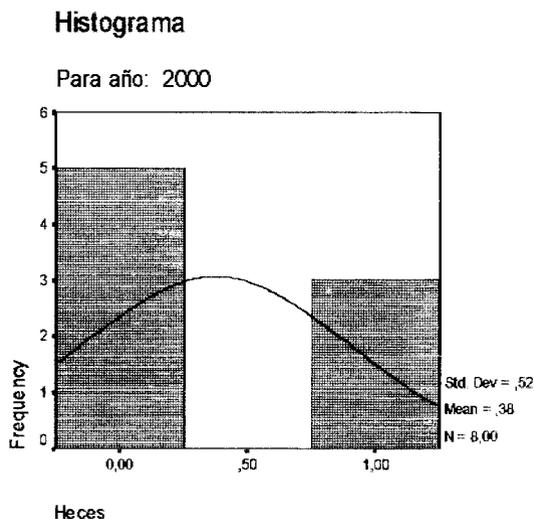


Gráfico 3.2.56

Histogramas de Frecuencias de la Variable Heces para el año: 2000

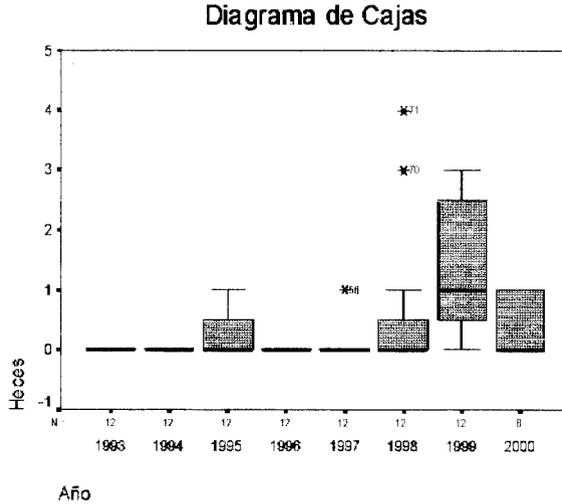


En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información en todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para los años 1995, 1997 y 1998 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1997, 1998 existe una acumulación de la información y para los años 1999, 2000 existe una expansión de la información. Hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1997, 1998.

Gráfico 3.2.57

Diagrama de Cajas de la Variable Heces



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1997, 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos (heces).

Variable: Medula

Cuadro 3.2.20

Estadísticas Básicas de la Variable Medula

Estadístico		Año
		1999
Media		0.08
Interv.	L. I.	-0.10
de conf.	L. S.	0.27
Mediana		0.00
Varianza		0.08
Desv. Típ.		0.29
A. Inter.		0
Asimetría		3.46
Curtosis		12.00

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información.
2. Los datos son no aceptables
3. La información se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica que existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Variable: Granulo

Cuadro 3.2.21

Estadísticas Básicas de la Variable Granulo

Estadístico		Año
		2000
Media		0.13
Interv.	L. I.	-0.17
de conf.	L. S.	0.42
Mediana		0.00
Varianza		0.13
Desv. Típ.		0.35
A. Inter.		0.00
Asimetría		2.83
Curtosis		8.00

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información.
2. Los datos son no aceptables
3. La información se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica que existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Variable: Sec. Traqueal

Cuadro 3.2.22

Estadísticas Básicas de la Variable Sec. Traqueal

Estadístico		Año		
		1994	1997	2000
Media		0.08	0.17	0.13
Interv.	L. I.	-0.10	-0.08	-0.17
de conf.	L. S.	0.27	0.41	0.42
Mediana		0	0	0.00
Varianza		0.08	0.15	0.13
Desv. Típ.		0.29	0.39	0.35
A. Inter.		0	0	0.00
Asimetría		3.46	2.06	2.83
Curtosis		12.00	2.64	8.00

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para todos los años, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.

4. La curtosis nos indica: que para todos los años existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para todos los años.

Variable: Osteoarticular

Cuadro 3.2.23

Estadísticas Básicas de la Variable Osteoarticular

Estadístico		Año			
		1994	1995	1996	1998
Media		0.25	0.08	0.33	0.17
Interv.	L. I.	-0.04	-0.10	-0.08	-0.08
de conf.	L. S.	0.54	0.27	0.75	0.41
Mediana		0	0	0	0
Varianza		0.20	0.08	0.42	0.15
Desv. Típ.		0.45	0.29	0.65	0.39
A. Inter.		0.75	0	0.75	0
Asimetría		1.33	3.46	1.93	2.06
Curtosis		-0.33	12.00	3.17	2.64

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para todos los años, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1995, 1996 y 1998 existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para los años 1995, 1996 y 1998.

Variable: Tejido ganglio

Cuadro 3.2.24

Estadísticas Básicas de la Variable Tejido ganglio

Estadístico		Año	
		1998	2000
Media		0.08	0.50
Interv.	L. I.	-0.10	-0.13
de conf.	L. S.	0.27	1.13
Mediana		0.00	0.00
Varianza		0.08	0.57
Desv. Típ.		0.29	0.76
A. Inter.		0	1.00
Asimetría		3.46	1.32
Curtosis		12.00	0.88

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para todos los años, los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1998 existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media, para el año 1998.

Variable Genital

Cuadro 3.2.25

Estadísticas Básicas de la Variable Genital

Estadístico		Año
		1997
Media		0.08
Interv.	L. I.	-0.10
de conf.	L. S.	0.27
Mediana		0.00
Varianza		0.08
Desv. Típ.		0.29
A. Inter.		0.00
Asimetría		3.46
Curtosis		12.00

En este cuadro, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información.
2. Los datos son no aceptables
3. La información se encuentra sesgada hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica que existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana en vez de la media.

Variable: Extrapulmonar

Cuadro 3.2.26

Estadísticas Básicas de la Variable Extrapulmonar

Estadístico		Año							
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		4.67	5.08	4.33	4.00	2.83	4.67	7.67	6.38
Interv.	L. I.	2.58	2.42	1.94	1.87	1.21	2.90	5.33	2.51
de conf.	L. S.	6.75	7.74	6.73	6.13	4.46	6.43	10.00	10.24
Mediana		5	4	3	2	2	4.5	7.50	6.50
Varianza		10.79	17.54	14.24	11.27	6.52	7.70	13.52	21.41
Desv. Típ.		3.28	4.19	3.77	3.36	2.55	2.77	3.68	4.63
A. Inter.		4.75	4.5	5.75	4.75	3	4.5	5.75	8.75
Asimetría		0.48	1.64	0.66	1.07	1.56	-0.01	0.00	0.18
Curtosis		-0.30	3.83	-0.40	-0.40	2.12	-0.65	-0.26	-1.10

Gráfico 3.2.58

Histogramas de Frecuencias de la Variable Extrapulmonar para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

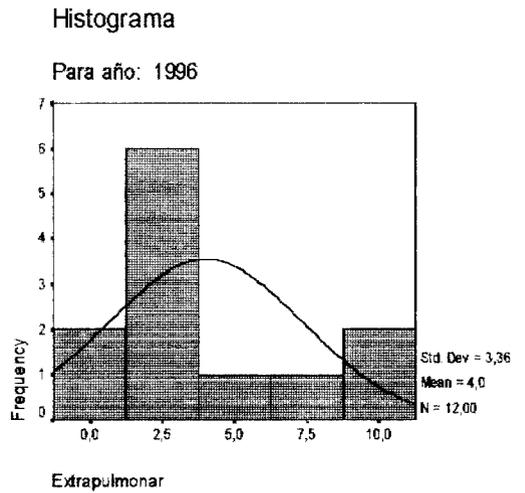
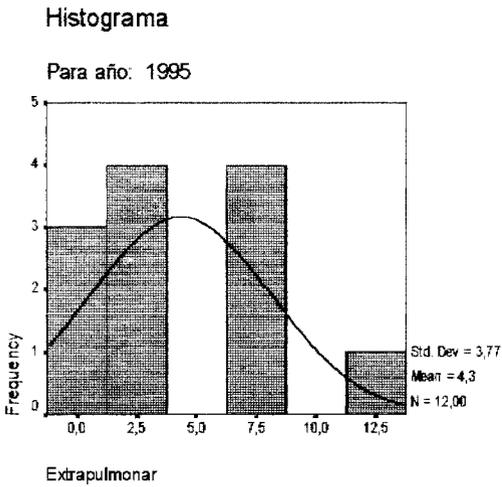
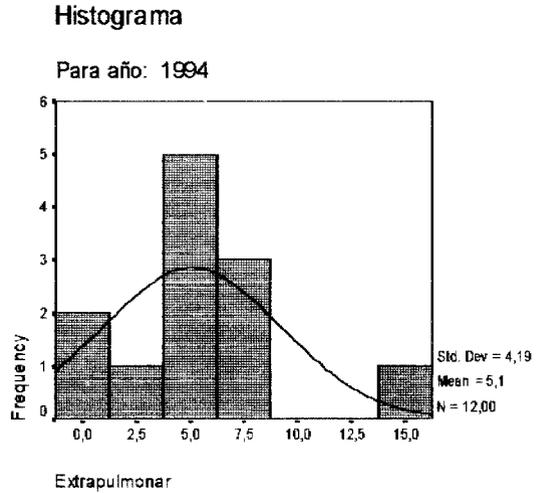
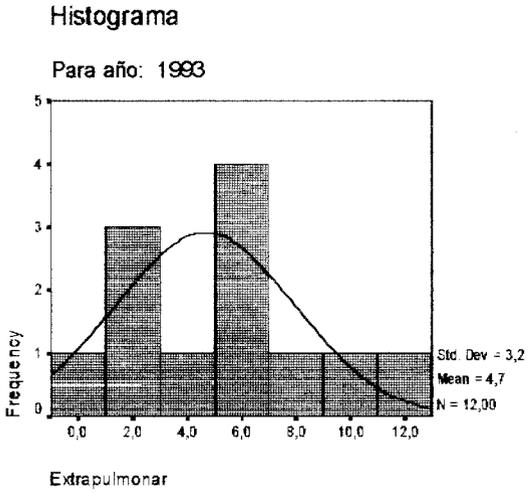
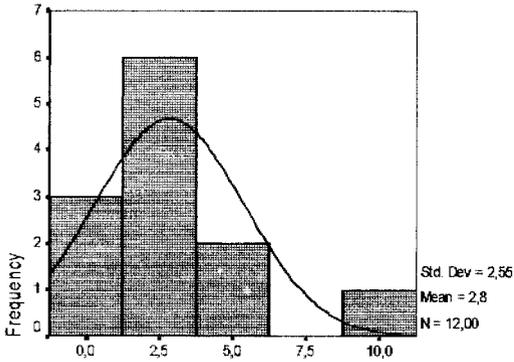


Gráfico 3.2.59

Histogramas de Frecuencias de la Variable Extrapulmonar para los años:
1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

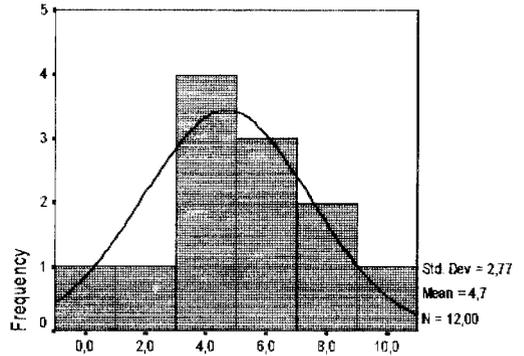
Para año: 1997



Extrapulmonar

Histograma

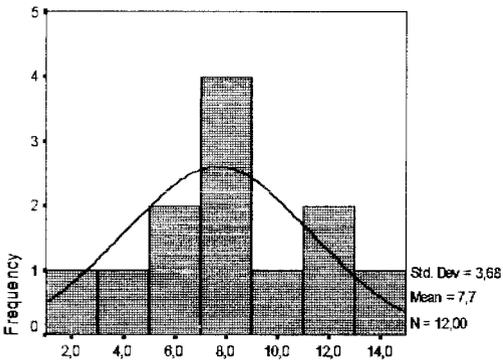
Para año: 1998



Extrapulmonar

Histograma

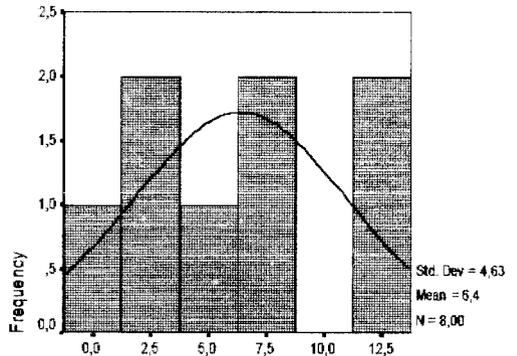
Para año: 1999



Extrapulmonar

Histograma

Para año: 2000



Extrapulmonar

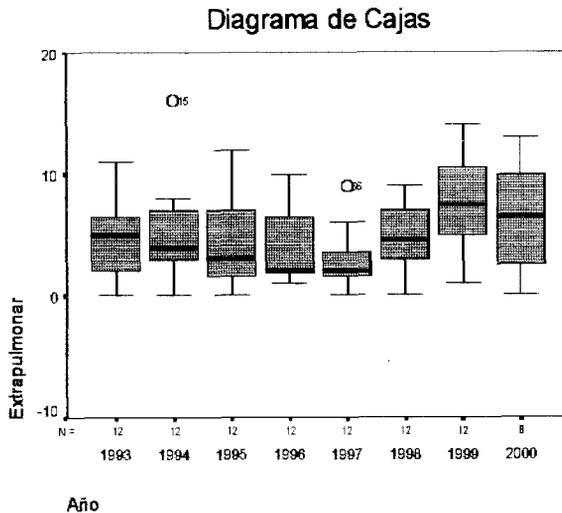
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1994, 1996 y 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1997 existe una acumulación de la información y para el año 2000 existe una expansión de la información. Para el año 1994 y 1997, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.60

Diagrama de Caja de la Variable Extrapulmonar



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1997. Además,

se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos extrapulmonares.

Variable: Total de Enfermos

Cuadro 3.2.27

Estadísticas Básicas de la Variable Total de Enfermos

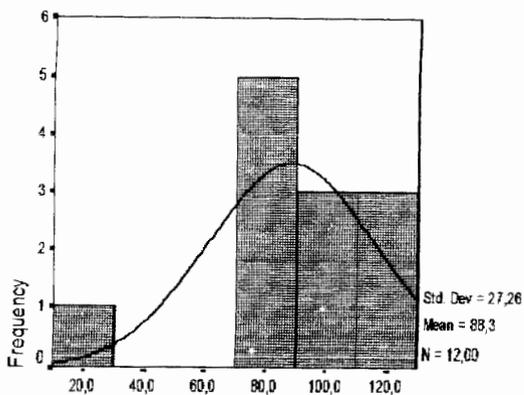
Estadístico		Año							
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		88.25	109.67	78.33	89.08	75.50	95.08	124.42	145.75
Interv. de conf.	L. I.	70.93	96.31	52.73	72.84	54.08	74.68	107.04	103.82
	L. S.	105.57	123.03	103.93	105.32	96.92	115.49	141.79	187.68
Mediana		93.5	108	81.5	85	72	92.5	124.50	135.00
Varianza		743.30	442.24	1,623.	653.36	1,136.	1,031.7	747.54	2,515.0
				52		27	2		7
Desv. Típ.		27.26	21.03	40.29	25.56	33.71	32.12	27.34	50.15
A. Inter.		37.25	25.25	62	39.5	44.25	51.5	52	95.00
Asimetría		-0.81	1.08	-0.35	-0.61	0.73	0.03	0.01	0.35
Curtosis		0.98	2.13	-0.55	0.41	1.16	-0.92	-1.45	-1.83

Gráfico 3.2.61

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total de Enfermos para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

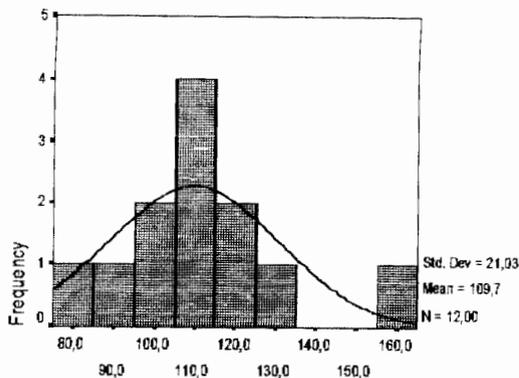
Para año: 1993



Total de Enfermos

Histograma

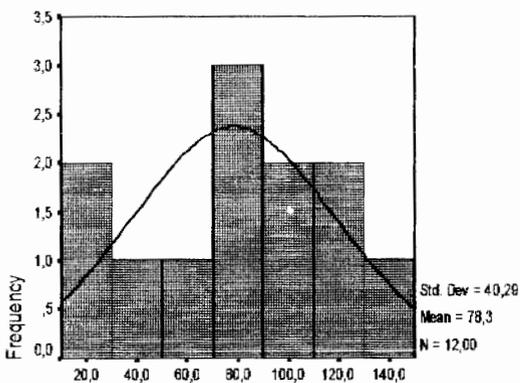
Para año: 1994



Total de Enfermos

Histograma

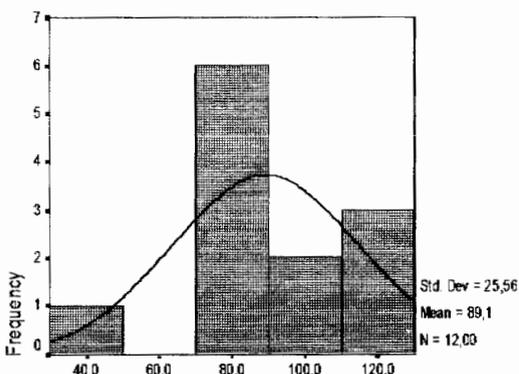
Para año: 1995



Total de Enfermos

Histograma

Para año: 1996



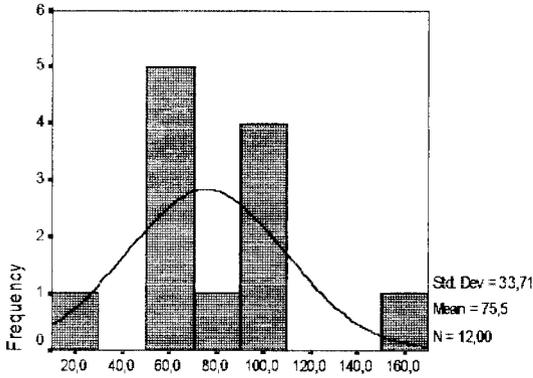
Total de Enfermos

Gráfico 3.2.62

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total de Enfermos para los años:
1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

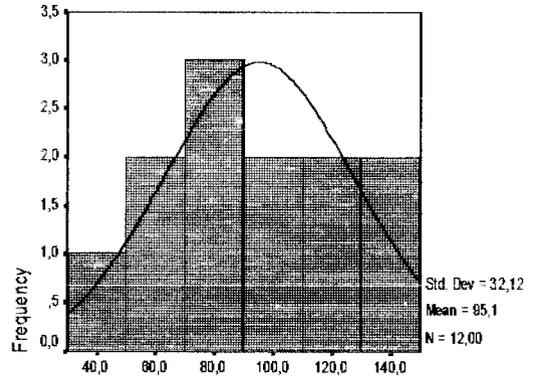
Para año: 1997



Total de Enfermos

Histograma

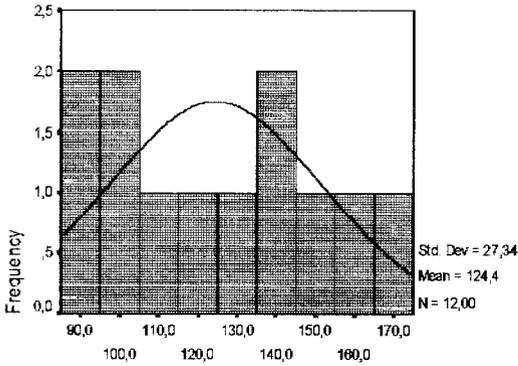
Para año: 1998



Total de Enfermos

Histograma

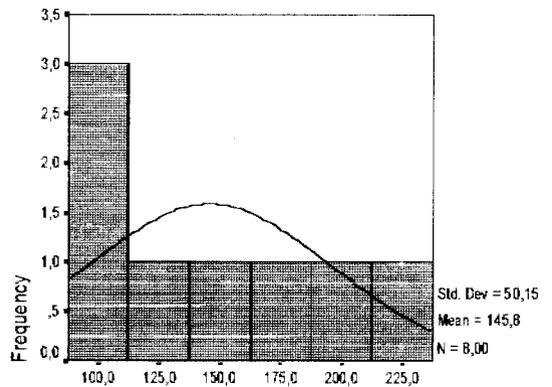
Para año: 1999



Total de Enfermos

Histograma

Para año: 2000



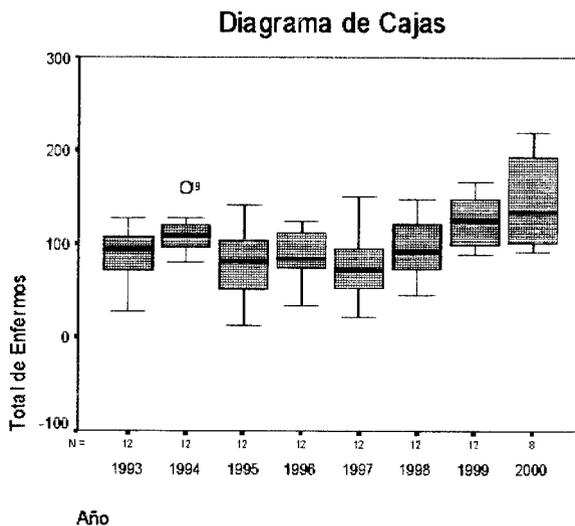
Total de Enfermos

En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para los años 1995, 1998 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1994 la información se encuentra sesgada hacia la derecha y para el año 1993 la información se encuentra sesgada hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1995, 1997 existe una acumulación de la información y para los años 1999 y 2000 existe una expansión de la información. Para el año 1994, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.63

Diagrama de Caja de la Variable Total de Enfermos



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de enfermos.

Variable: Total de Cultivos

Cuadro 3.2.28

Estadísticas Básicas de la Variable Total de Cultivos

Estadístico	Año							
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media	500.58	612.25	491.50	513.17	506.17	517.75	572.67	679.33
Interv. L. I.	387.39	545.70	382.85	393.43	345.18	408.67	499.49	437.50
de conf. L. S.	613.78	678.80	600.15	632.91	667.15	626.83	645.84	921.17
Mediana	556	580.5	537	551	485	506.5	559.50	618.50
Varianza	31,740	10,972	29,244.	35,515.	64,198.	29,475.	13,264	53,105.
	.81	.20	27	24	88	48	.06	07
Desv. Típ.	178.16	104.75	171.01	188.45	253.37	171.68	115.17	230.45
A. Inter.	203.5	87.75	311.25	303.5	243.25	324.5	176.75	373.75
As.	-1.88	2.31	-0.35	-0.85	0.41	0.03	-0.40	0.91
Curtosis	4.21	6.53	-1.08	-0.08	0.10	-1.67	0.30	0.04

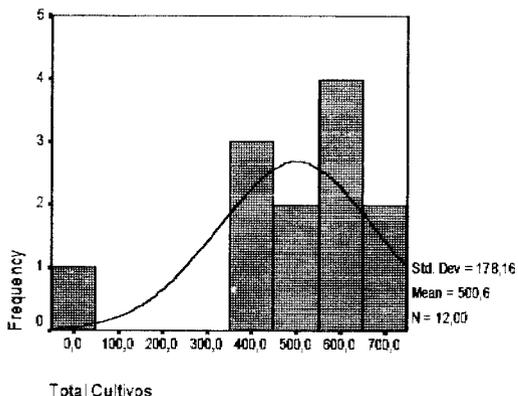
Gráfico 3.2.64

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total de Cultivos para los años:

1993, 1994, 1995, 1996

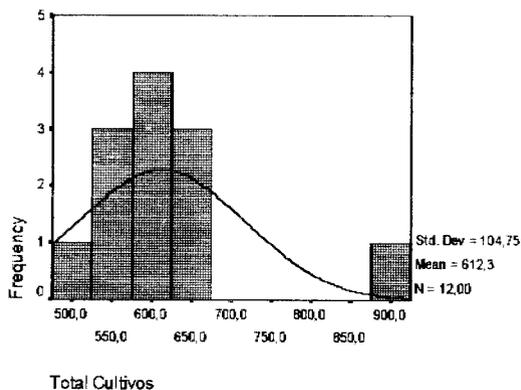
Histograma

Para año: 1993



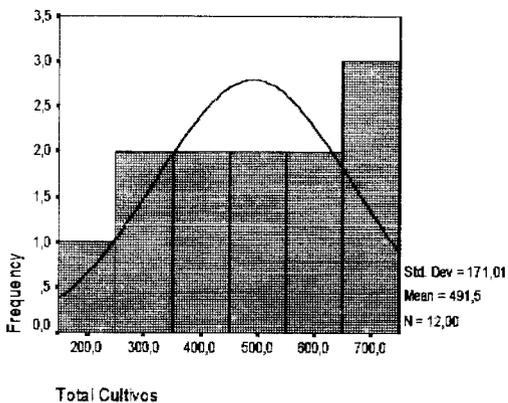
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

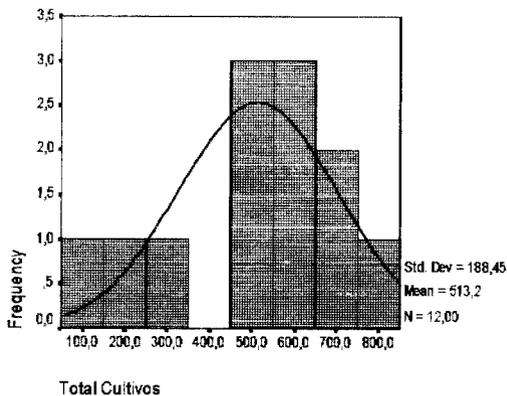
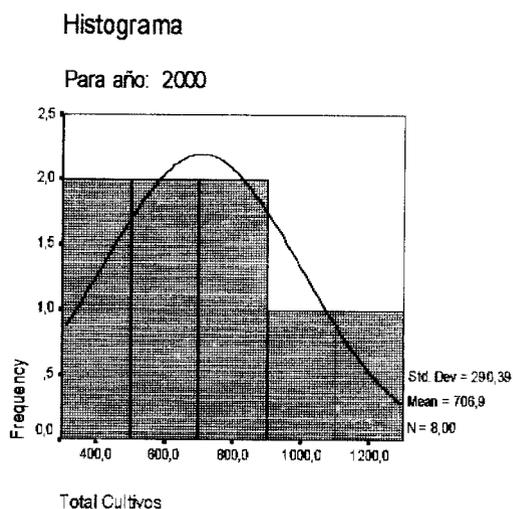
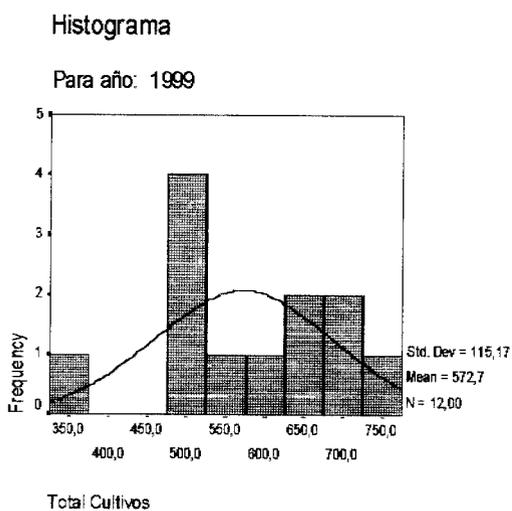
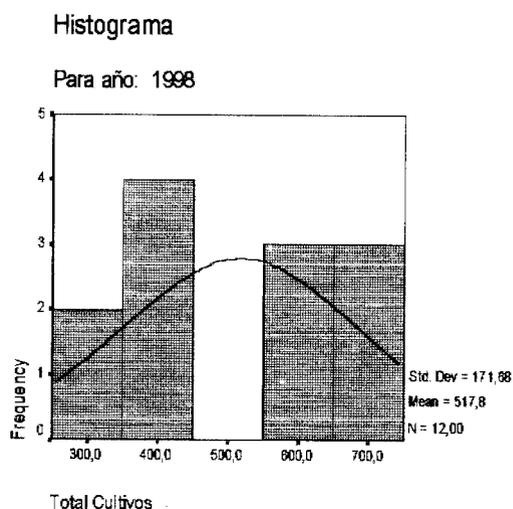
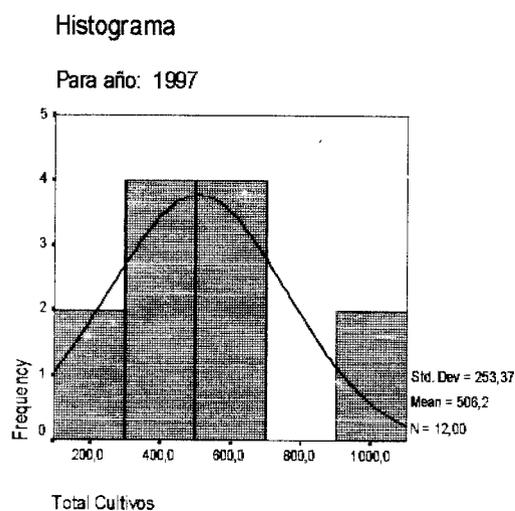


Gráfico 3.2.65

Histogramas de Frecuencias de la Variable Total de Cultivos para los años:
1997, 1998, 1999, 2000



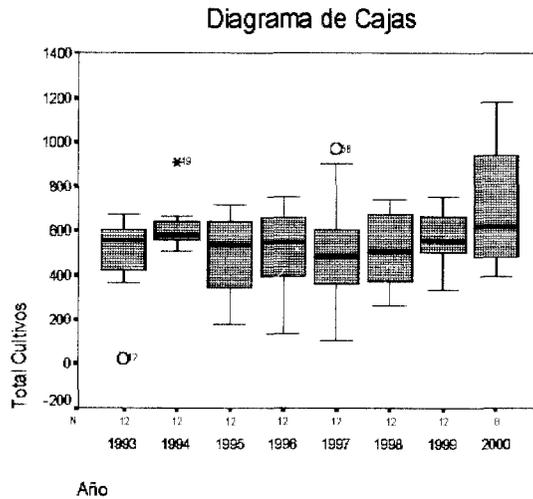
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para el año 1997 y 2000 los datos son no aceptables.

3. Para el año 1994 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha y para el año 1993 los datos se encuentran sesgados hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994 existe una acumulación de la información y para el año 1995 existe una expansión de la información. Para el año 1993 y 1994, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.66

Diagrama de Caja de la Variable Total de Cultivos



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1997. Además,

se puede observar de manera global la cantidad total de total de cultivos.

Variable: Pruebas de Sensibilidad

Cuadro 3.2.29

Estadísticas Básicas de la Variable Pruebas de Sensibilidad

Estadístico Año

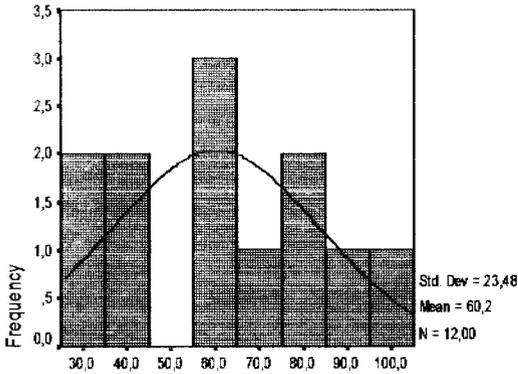
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media	60.17	68.33	46.25	66.33	60.25	61.50	87.75	97.50
Interv. L. I.	45.25	56.89	27.36	45.91	30.15	38.96	62.68	76.21
de conf. L. S.	75.08	79.77	65.14	86.76	90.35	84.04	112.82	118.79
Mediana	63	72	47.5	65.5	49.5	54	80.00	94.50
Varianza	551.24	324.24	883.66	1,033.	2,244.	1,258.0	1,557.	411.50
Desv.	23.48	18.01	29.73	52	93	9	11	20.29
Típ.								
A. Inter.	37.75	25.25	41.75	46.5	54	50.25	71.75	33.00
As.	0.00	-1.45	0.72	0.04	1.32	0.01	0.37	0.07
Curtosis	-0.81	2.85	1.25	-0.14	2.19	-0.76	-1.17	-0.49

Gráfico 3.2.67

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pruebas de Sensibilidad para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

Histograma

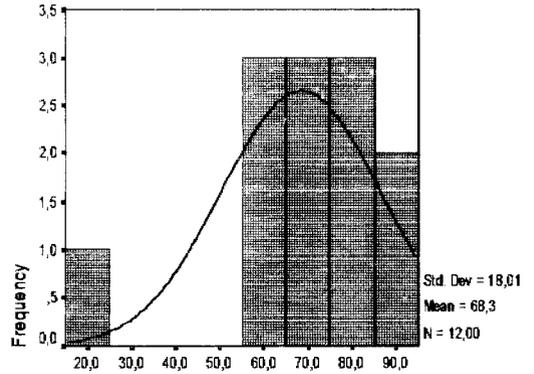
Para año: 1993



Pruebas de sensibilidad

Histograma

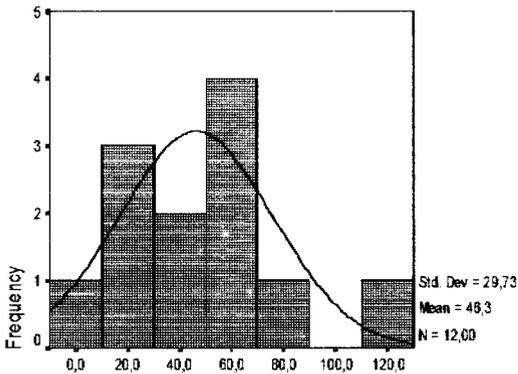
Para año: 1994



Pruebas de sensibilidad

Histograma

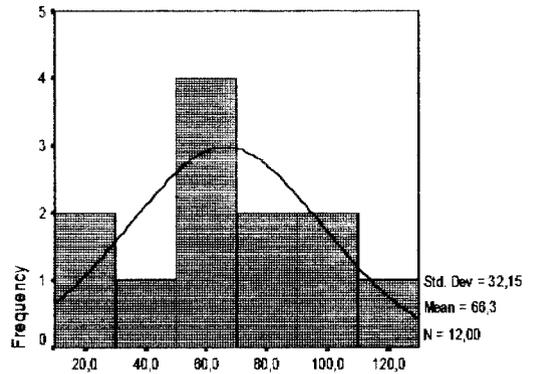
Para año: 1995



Pruebas de sensibilidad

Histograma

Para año: 1996



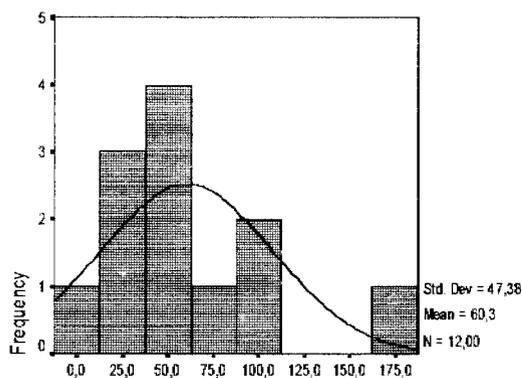
Pruebas de sensibilidad

Gráfico 3.2.68

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pruebas de Sensibilidad para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

Histograma

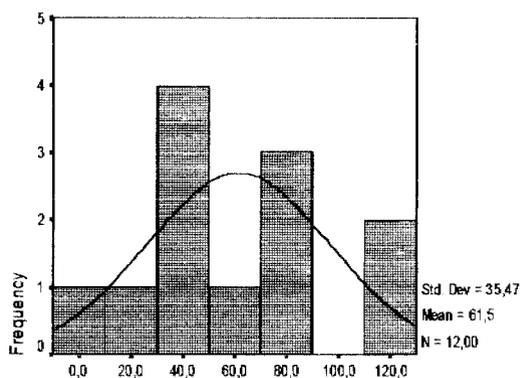
Para año: 1997



Pruebas de sensibilidad

Histograma

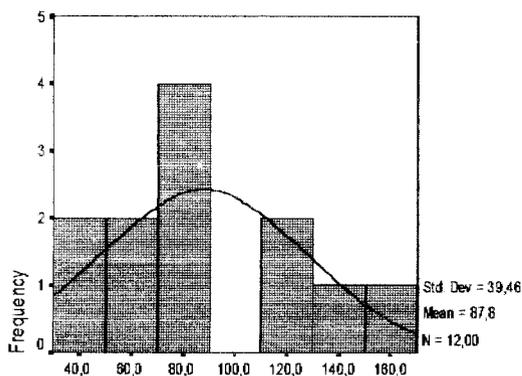
Para año: 1998



Pruebas de sensibilidad

Histograma

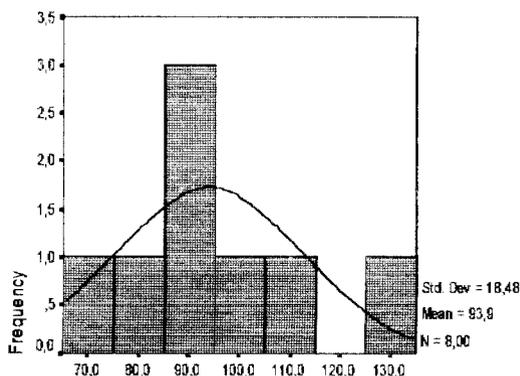
Para año: 1999



Pruebas de sensibilidad

Histograma

Para año: 2000



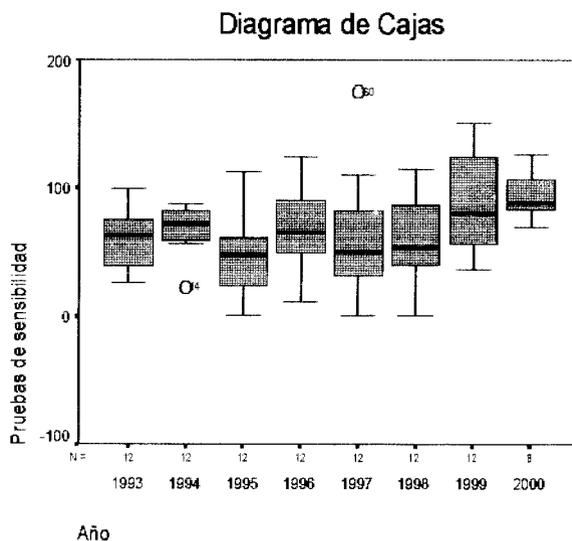
Pruebas de sensibilidad

En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para los años 1993, 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha y para el año 1994 los datos se encuentran sesgados hacia la izquierda.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1997 existe una acumulación de la información y para el año 1999 existe una expansión de la información. Para el año 1994 y 1997, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.69

Diagrama de Caja de la Variable Pruebas de Sensibilidad



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1997. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que se realizaron las pruebas de sensibilidad.

Variable: Isoniacida

Cuadro 3.2.30

Estadísticas Básicas de la Variable Isoniacida

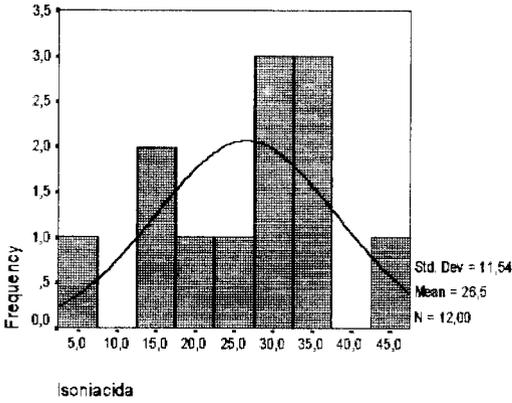
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		26.50	32.83	23.50	34.75	26.00	30.75	36.17	40.33
Interv. de conf.	L. I.	19.17	26.73	14.88	24.31	14.08	20.04	25.55	32.75
	L. S.	33.83	38.94	32.12	45.19	37.92	41.46	46.78	47.92
Mediana		28.5	34.5	24.5	35	23.5	30.5	30.50	42.00
Varianza		133.1	92.33	184.27	270.20	352.00	284.39	279.06	52.27
Desv. Típ.		11.54	9.61	13.57	16.44	18.76	16.86	16.71	7.23
A. Inter.		18.25	16.5	20.25	24.25	19.5	30.5	24.25	12.50
Asimetría		-0.18	-0.72	0.17	-0.03	1.10	-0.31	0.83	-0.66
Curtosis		-0.06	-0.01	0.17	-0.41	1.82	-0.60	-0.41	-0.24

Gráfico 3.2.70

Histogramas de Frecuencias de la Variable Isoniacida para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

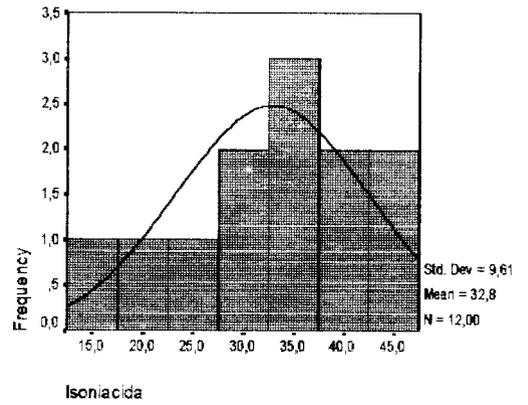
Histograma

Para año: 1993



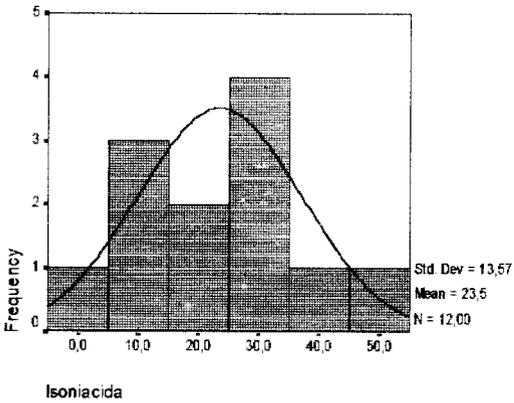
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

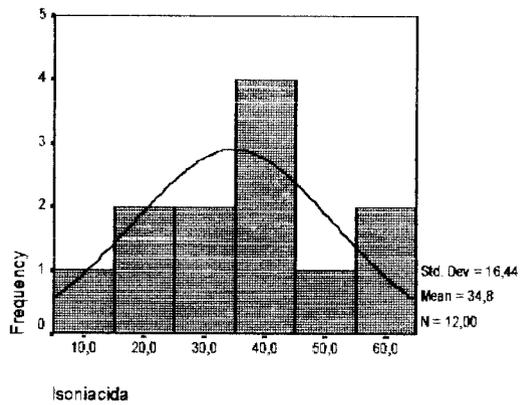
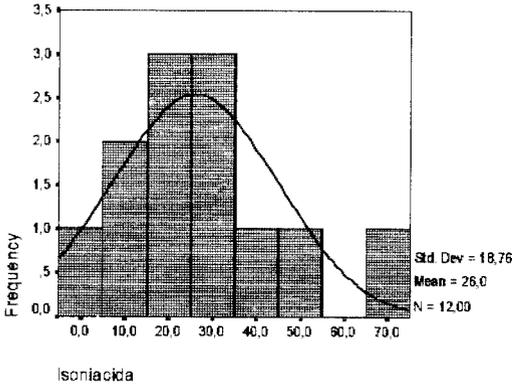


Gráfico 3.2.71

Histogramas de Frecuencias de la Variable Isoniacida para los años: 1997, 1998, 1999, 2000

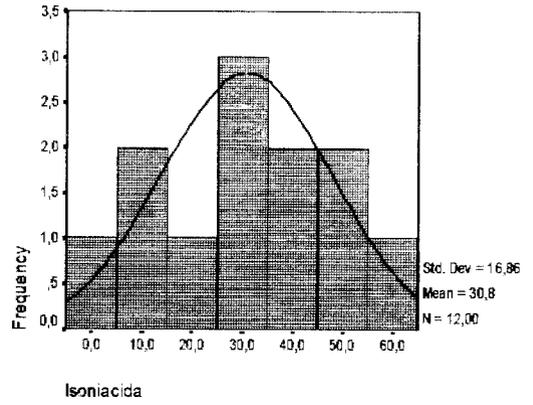
Histograma

Para año: 1997



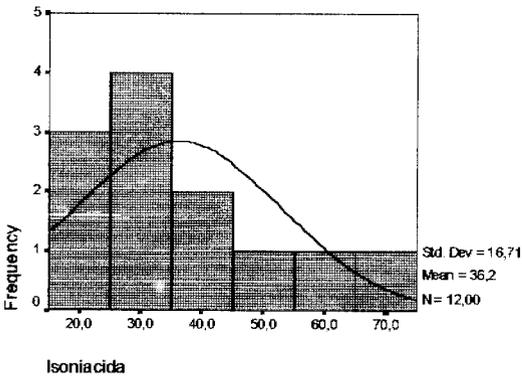
Histograma

Para año: 1998



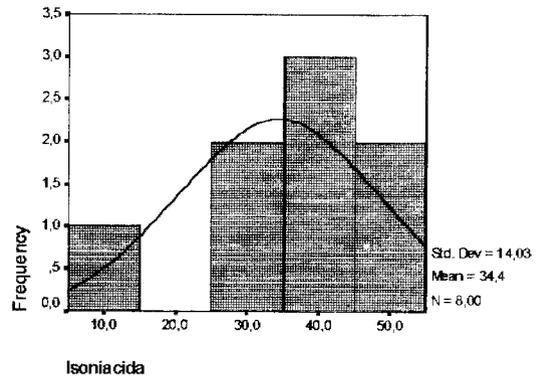
Histograma

Para año: 1999



Histograma

Para año: 2000

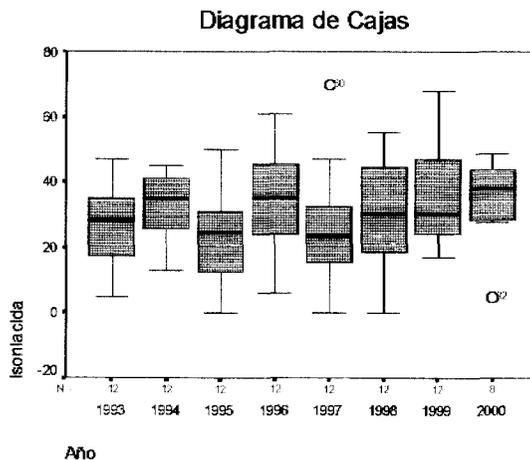


En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para los años 1993, 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para el año 1997 existe una acumulación de la información. Para el año 1997, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.72

Diagrama de Cajas de la Variable Isoniacida



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1997, 2000. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia al medicamento de Isoniacida.

Variable: Estreptomina

Cuadro 3.2.31

Estadísticas Básicas de la Variable Estreptomina

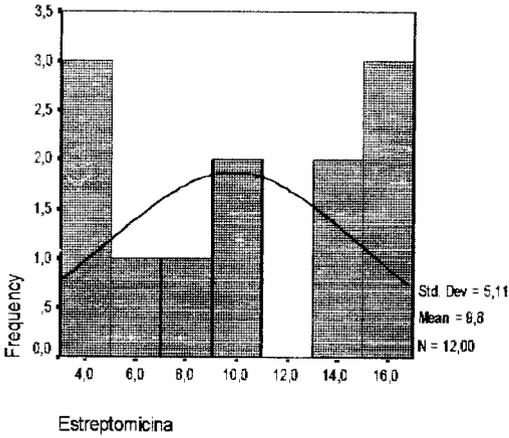
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		9.83	19.00	10.83	18.50	13.42	20.83	18.92	21.33
Interv. de conf.	L. I.	6.58	6.22	5.58	5.62	6.18	8.97	13.50	15.23
	L. S.	13.08	31.78	16.09	31.38	20.65	32.70	24.33	27.44
Mediana		9.5	10.5	9	11.5	12.5	16.5	17.50	19.00
Varianza		26.15	404.7	68.33	410.64	129.72	348.88	72.63	33.87
Desv. Típ.		5.11	20.12	8.27	20.26	11.39	18.68	8.52	5.82
A. Inter.		11	8.75	9	12.5	13.75	18.25	15	11.50
Asimetría		-0.08	2.03	1.01	2.95	0.98	1.86	0.37	0.66
Curtosis		-1.62	3.05	1.52	9.42	0.42	4.62	-0.87	-2.01

Gráfico 3.2.73

Histogramas de Frecuencias de la Variable Estreptomicina para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

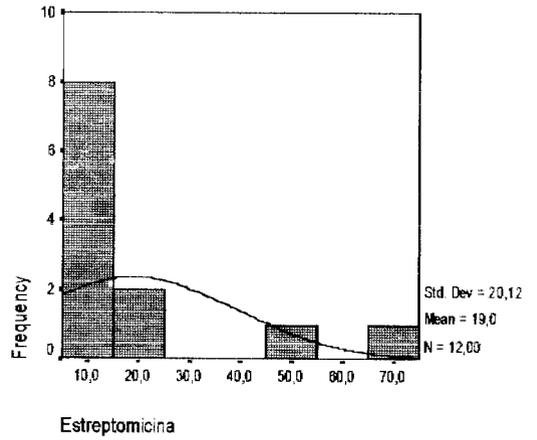
Histograma

Para año: 1993



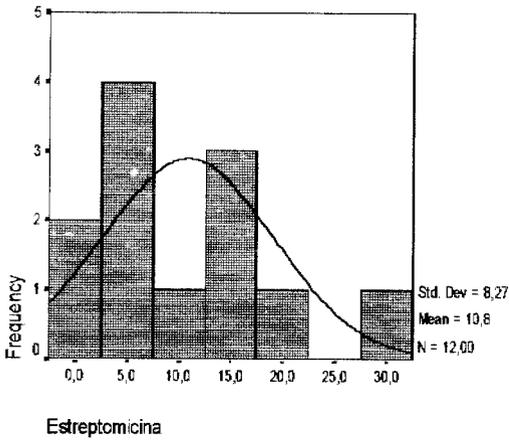
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

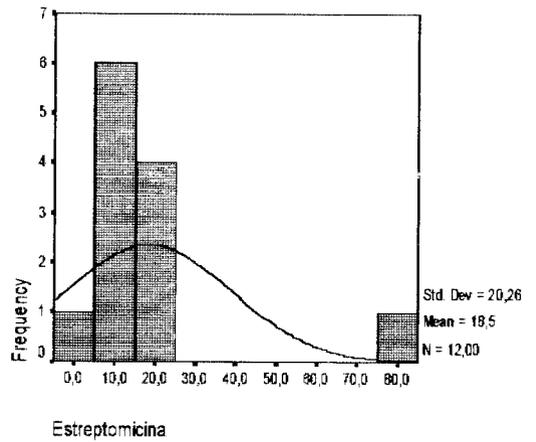
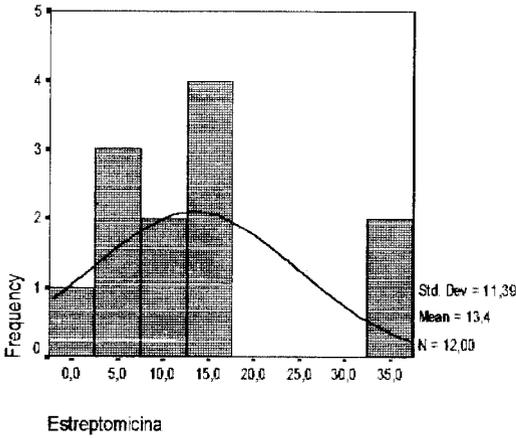


Gráfico 3.2.74

Histogramas de Frecuencias de la Variable Estreptomicina para los años:
1997, 1998, 1999, 2000

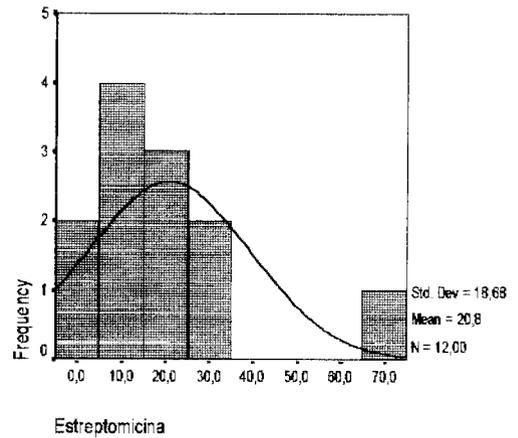
Histograma

Para año: 1997



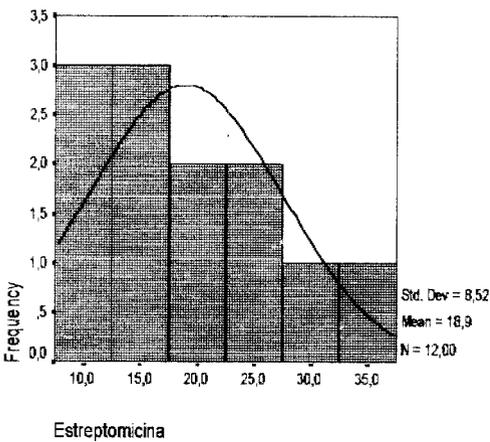
Histograma

Para año: 1998



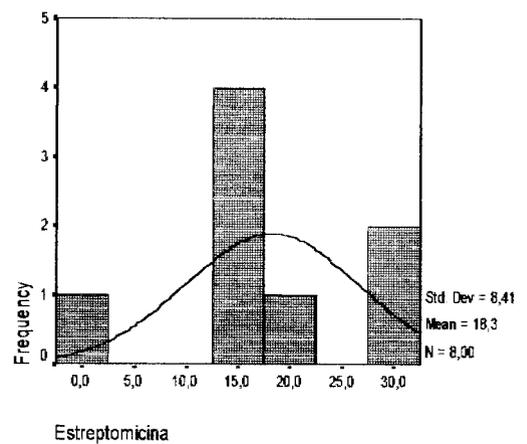
Histograma

Para año: 1999



Histograma

Para año: 2000

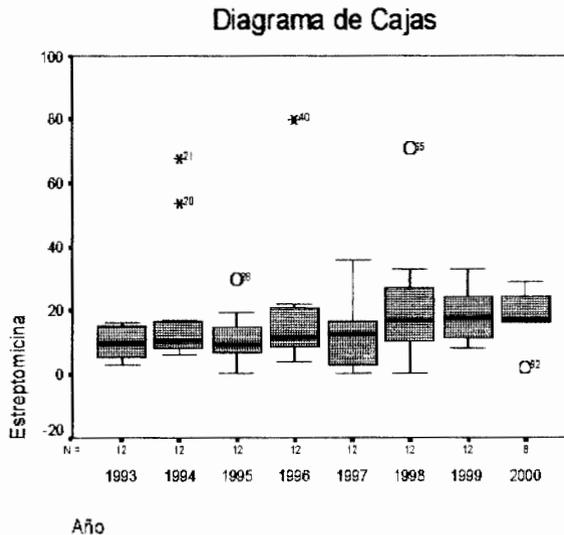


En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.
3. Para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1996 y 1998 existe una acumulación de la información y para los años 1993 y 2000 existe una expansión de la información. Para los años 1994, 1995, 1996 y 1998 hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.75

Diagrama de Cajas de la Variable Estreptomina



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia al medicamento de estreptomycin.

Variable: Etambutol



Cuadro 3.2.32

Estadísticas Básicas de la Variable Etambutol

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		4.67	14.08	3.50	14.17	9.75	17.42	8.92	8.83
Interv. de conf.	L. I.	2.65	-0.26	1.36	-1.57	3.47	5.06	5.18	4.56
	L. S.	6.68	28.43	5.64	29.90	16.03	29.77	12.66	13.10
Mediana		5	4.5	2.5	6.5	8	13.5	7.00	7.00
Varianza		10.06	509.90	11.36	613.42	97.84	378.27	34.63	16.57
Desv. Típ.		3.17	22.58	3.37	24.77	9.89	19.45	5.88	4.07
A. Inter.		5	3.75	2	8.25	7.25	12.25	8.5	8.25
Asimetría		-0.02	2.09	2.28	3.34	2.36	2.66	0.74	0.82
Curtosis		-1.54	3.02	6.21	11.36	6.73	8.28	-0.52	-1.84

Gráfico 3.2.76

Histogramas de Frecuencias de la Variable Etambutol para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

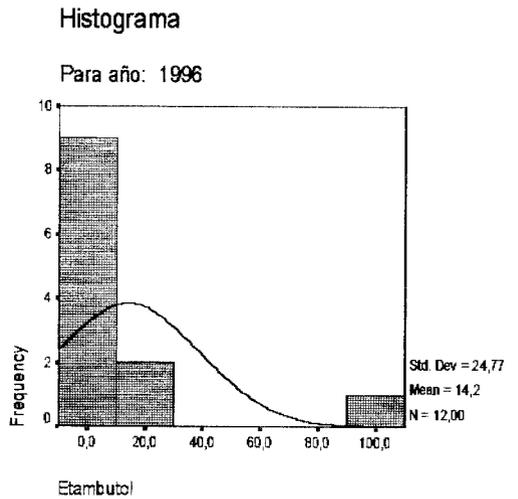
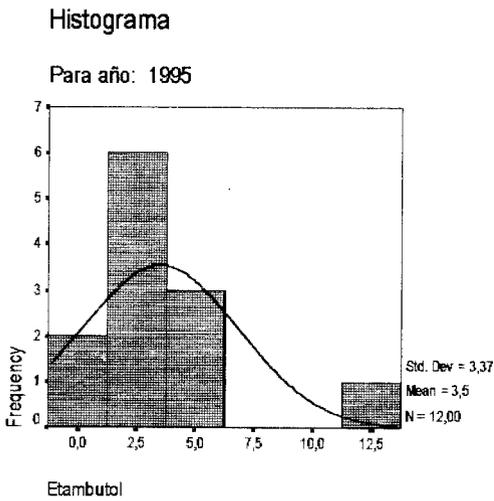
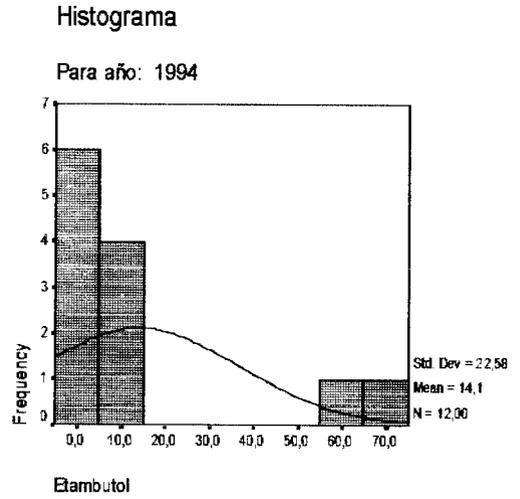
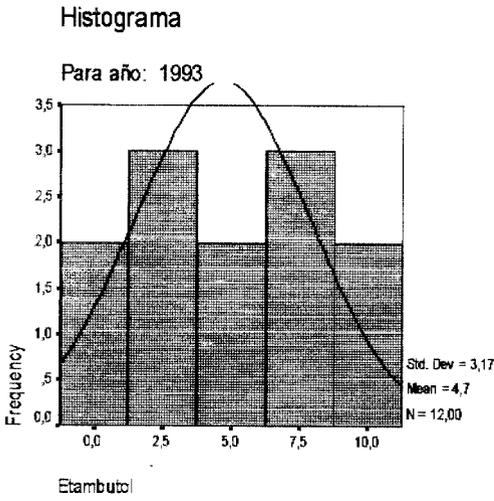
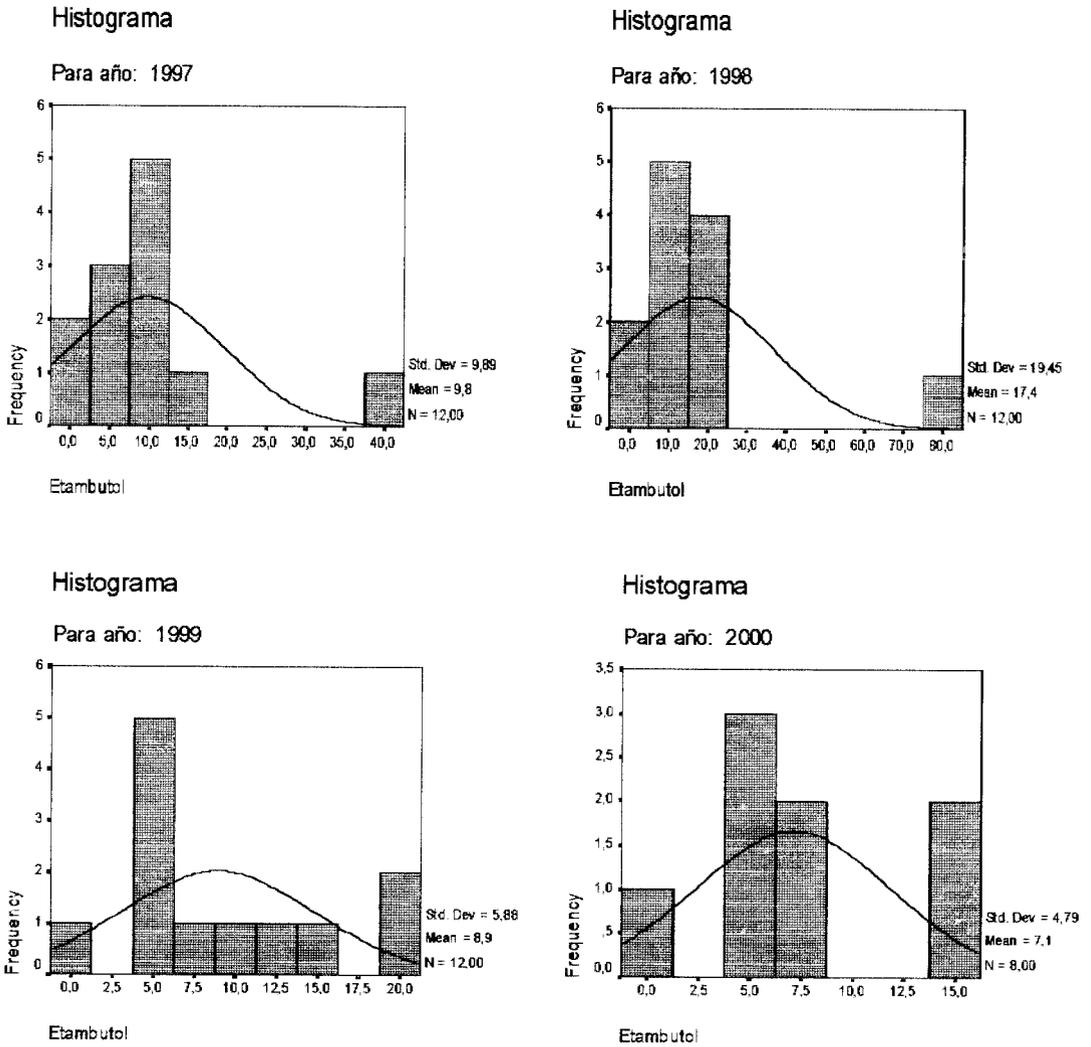


Gráfico 3.2.77

Histogramas de Frecuencias de la Variable Etambutol para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



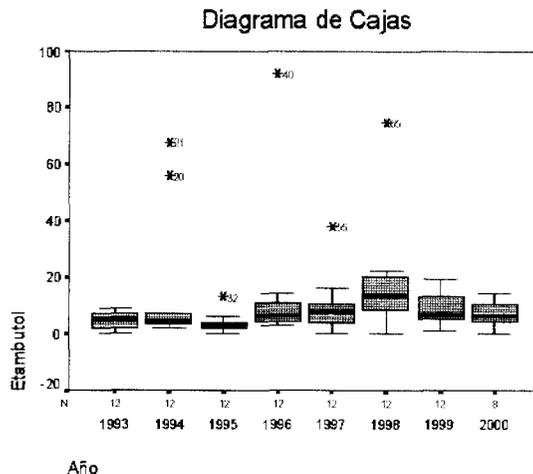
En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para todos los años los datos son no aceptables.

3. Para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 existe una acumulación de la información y para los años 1993 y 2000 existe una expansión de la información. Para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.78

Diagrama de Cajas de la Variable Etambutol



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la

existencia de valores extremos para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia al medicamento de Etambutol.

Variable: Rifampicina

Cuadro 3.2.33

Estadísticas Básicas de la Variable Rifampicina

Estadístico	Año								
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		20.08	29.25	22.00	30.75	24.08	29.00	32.83	38.83
Interv. de conf.	L. I.	14.02	21.77	13.78	20.83	14.01	17.85	23.14	32.05
	L. S.	26.14	36.73	30.22	40.67	34.16	40.15	42.52	45.62
Mediana		21	28	24.5	29	22.5	26.5	29.50	39.50
Varianza		90.99	138.75	167.45	243.8	251.54	308.18	232.52	41.77
Desv. Típ.		9.54	11.78	12.94	15.62	15.86	17.56	15.25	6.46
A. Inter.		14.75	16.75	18.5	21.75	15.5	26.25	24.75	10.50
Asimetría		-0.04	0.38	0.31	0.38	1.05	0.15	0.54	-0.41
Curtosis		-0.83	1.02	0.71	0.05	2.33	-0.60	-0.61	-0.46

Gráfico 3.2.79

Histogramas de Frecuencias de la Variable Rifampicina para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

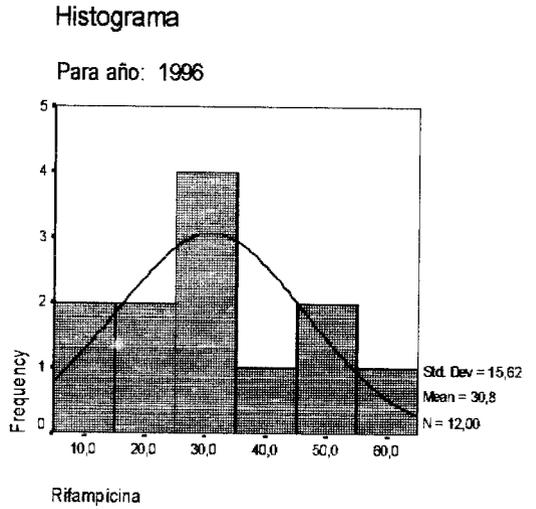
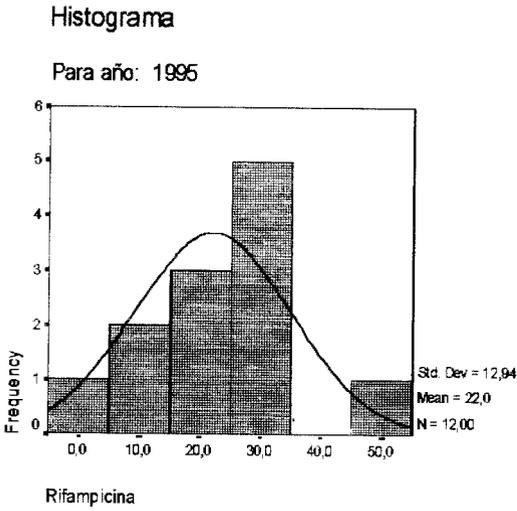
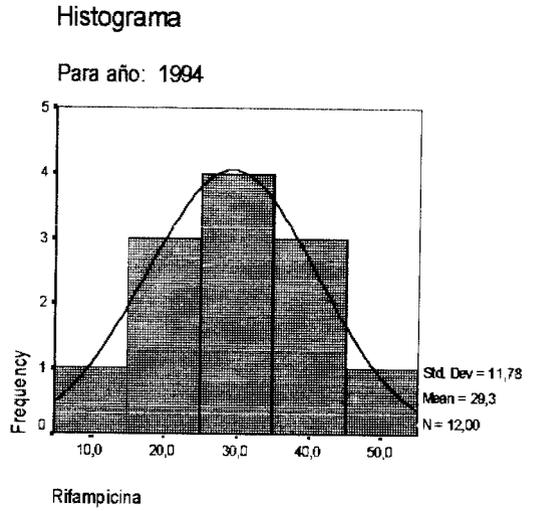
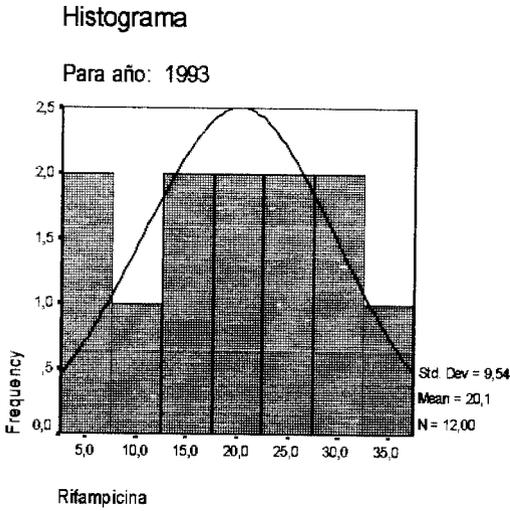
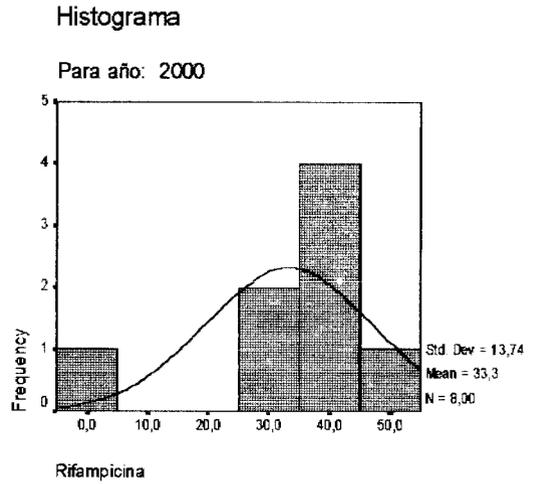
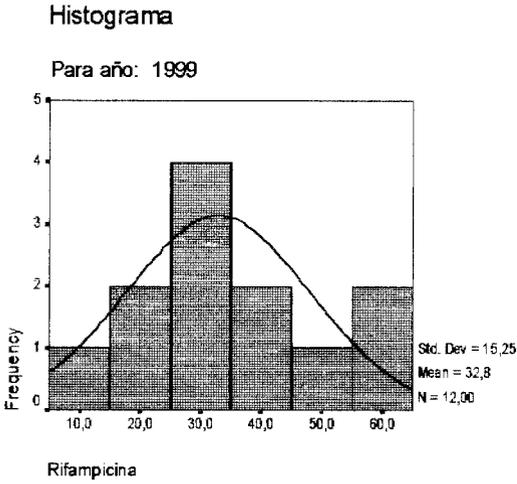
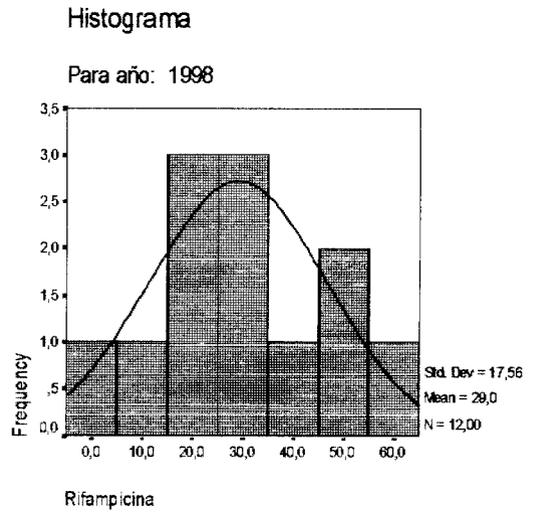
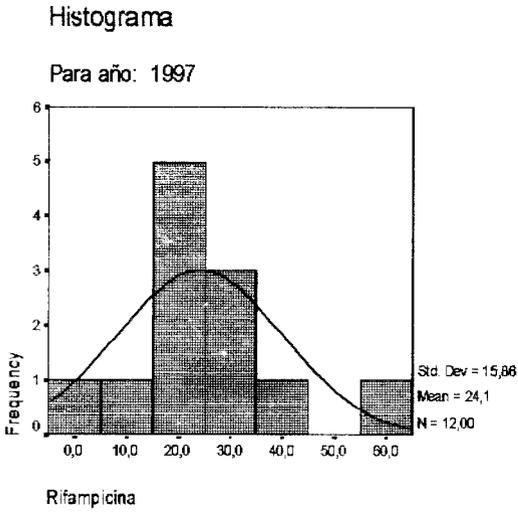


Gráfico 3.2.80

Histogramas de Frecuencias de la Variable Rifampicina para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



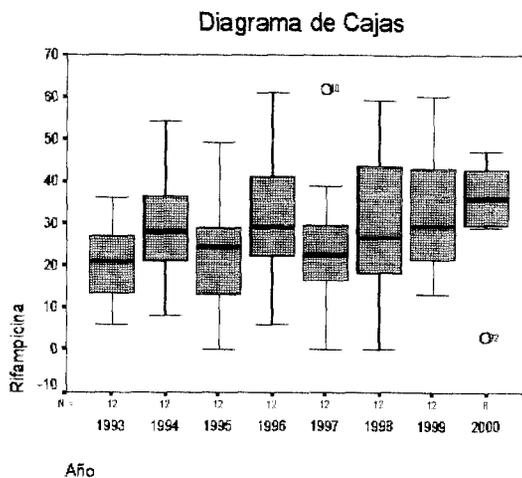
En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.

2. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 los datos son no aceptables.
3. Para el año 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994 y 1997 existe una acumulación de la información. Para el año 1997 hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media.

Gráfico 3.2.81

Diagrama de Cajas de la Variable Rifampicina



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1997 y 2000. Además,

se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia al medicamento de Rifampicina.

Variable: Pirazinamida

Cuadro 3.2.34

Estadísticas Básicas de la Variable Pirazinamida

Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Media		4.92	17.42	7.00	16.17	14.33	16.42	6.58	13.33
Interv. de conf.	L. I.	1.23	6.76	3.90	4.06	6.53	4.70	2.05	8.85
	L. S.	8.61	28.08	10.10	28.27	22.14	28.13	11.11	17.82
Mediana		2.5	11.5	6.5	9.5	9	13.5	6.00	12.50
Varianza		33.72	281.54	23.82	363.0	150.79	339.90	50.81	18.27
Desv. Típ.		5.81	16.78	4.88	19.05	12.28	18.44	7.13	4.27
A. Inter.		5.75	8	6.25	21.5	20.25	14	10.25	4.75
Asimetría		1.64	1.71	0.44	2.19	0.77	2.48	1.59	1.13
Curtosis		1.64	1.89	0.36	5.49	-0.46	7.44	3.49	2.71

Gráfico 3.2.82

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pirazinamida para los años:
1993, 1994, 1995, 1996

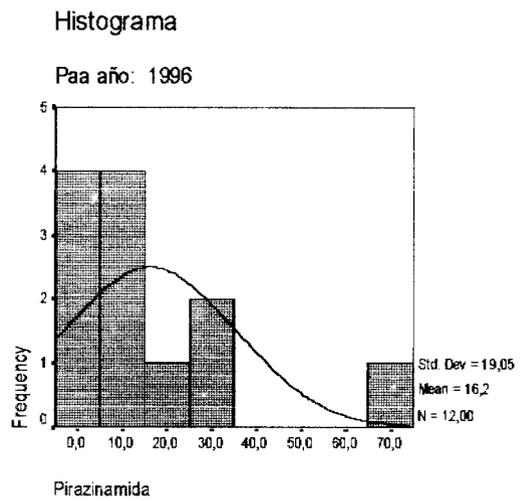
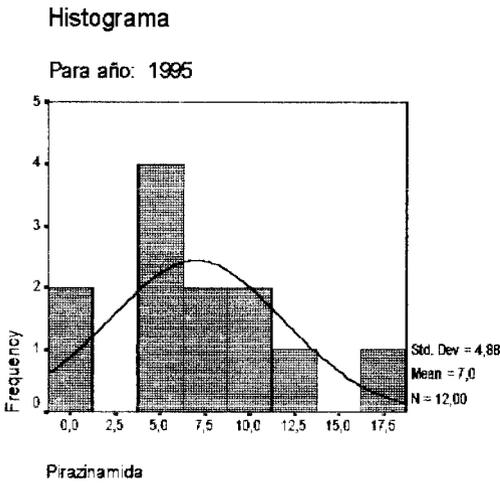
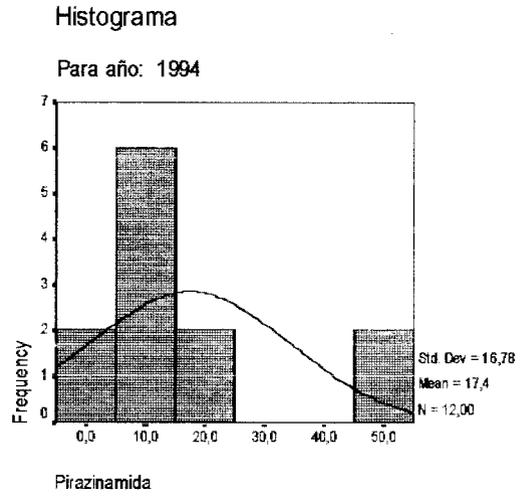
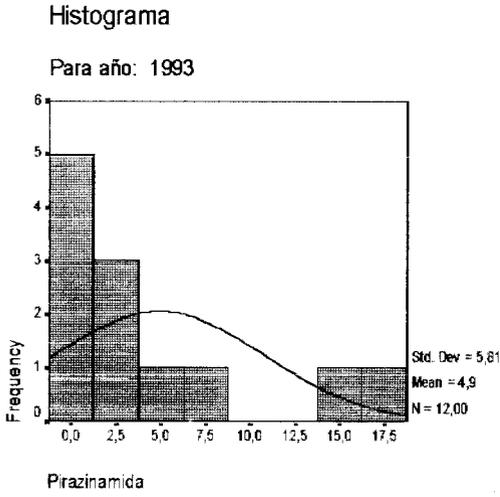
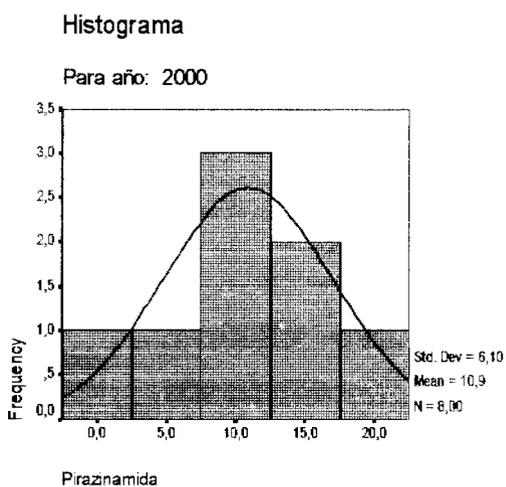
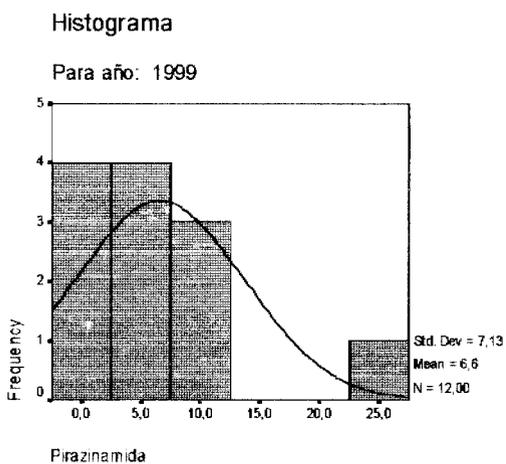
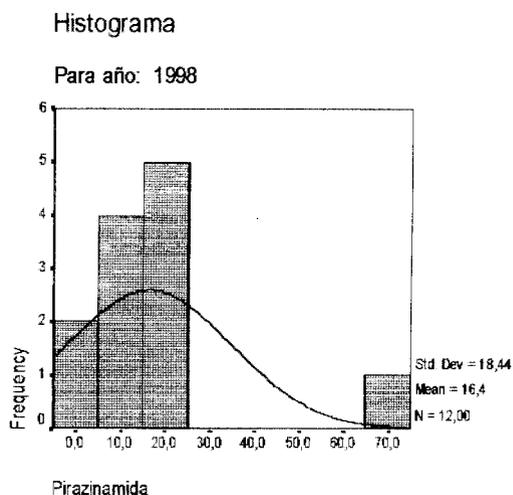
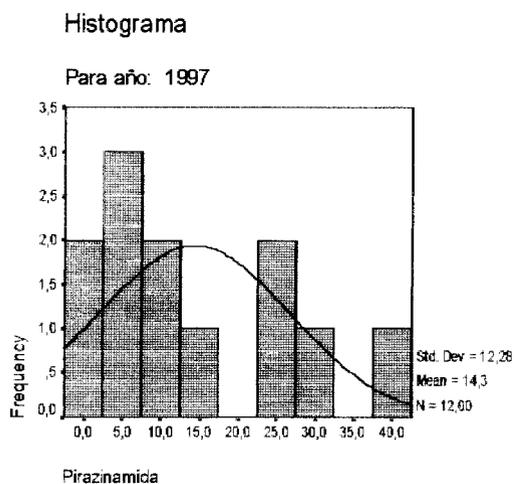


Gráfico 3.2.83

Histogramas de Frecuencias de la Variable Pirazinamida para los años:

1997, 1998, 1999, 2000



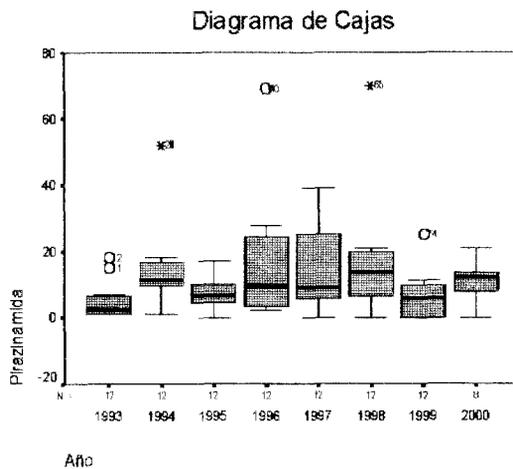
En este cuadro y gráfico, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.

2. Para los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 los datos son no aceptables.
3. Para los años 1993, 1994, 1996, 1998, 1999 y 2000 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1993, 1994, 1996, 1998, 1999 y 2000 existe una acumulación de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media, para los años 1993, 1994, 1996, 1998, 1999 y 2000.

Gráfico 3.2.84

Diagrama de Caja de la Variable Pirazinamida



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB y la existencia de valores extremos para los años

1993, 1994, 1996, 1998 y 1999. Además, se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia al medicamento de Pirazinamida.

Variable: Resistencia a dos o más medicamentos

Cuadro 3.2.35

Estadísticas Básicas de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos

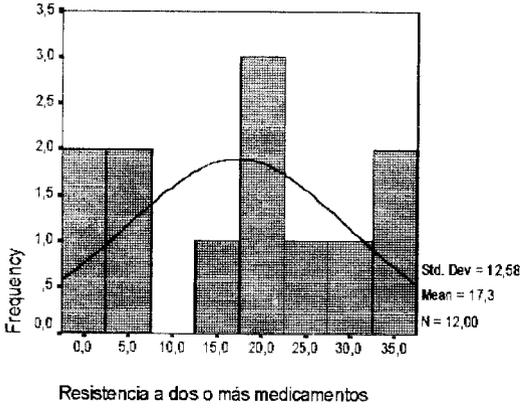
Estadístico	Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		Media	17.25	26.08	16.67	27.92	26.75	26.08	31.25
Interv. de conf.	L. I.	9.26	21.55	9.02	19.78	12.16	16.65	21.11	30.98
	L. S.	25.24	30.61	24.31	36.06	41.34	35.52	41.39	45.02
Mediana		18	26.5	13.5	25	24.5	28.5	27.00	37.00
Varianza		158.20	50.81	144.79	164.0	527.30	220.63	254.75	44.80
Desv. Típ.		12.58	7.13	12.03	12.81	22.96	14.85	15.96	6.69
A. Inter.		21.75	7.75	17.5	17.75	18.25	25.25	26.25	12.00
Asimetría		0.06	-0.56	0.91	0.11	2.01	-0.33	0.84	-0.17
Curtosis		-1.18	1.77	1.06	-0.36	5.50	-0.70	-0.41	-0.47

Gráfico 3.2.85

Histogramas de Frecuencias de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos para los años: 1993, 1994, 1995, 1996

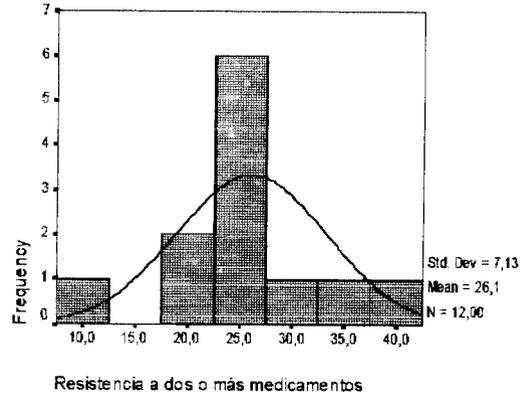
Histograma

Para año: 1993



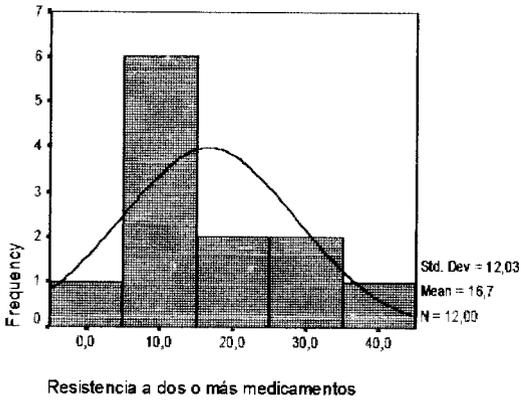
Histograma

Para año: 1994



Histograma

Para año: 1995



Histograma

Para año: 1996

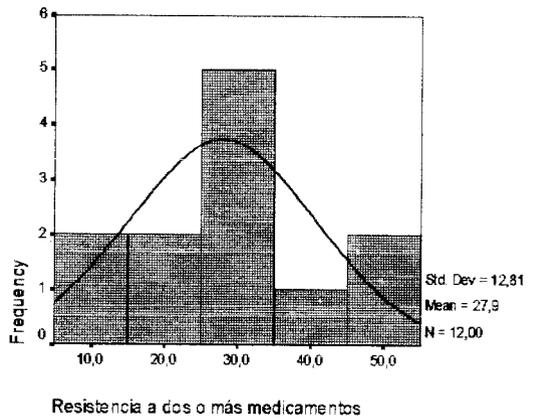
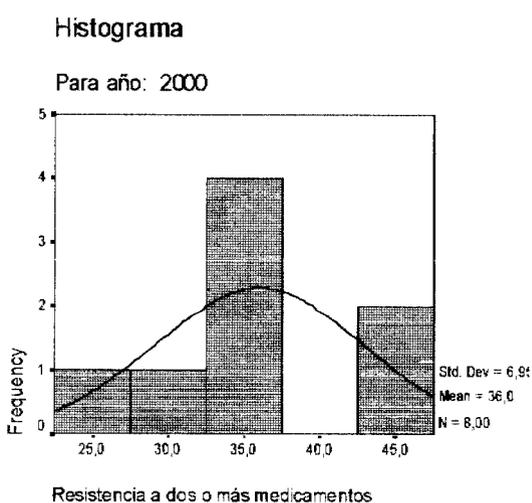
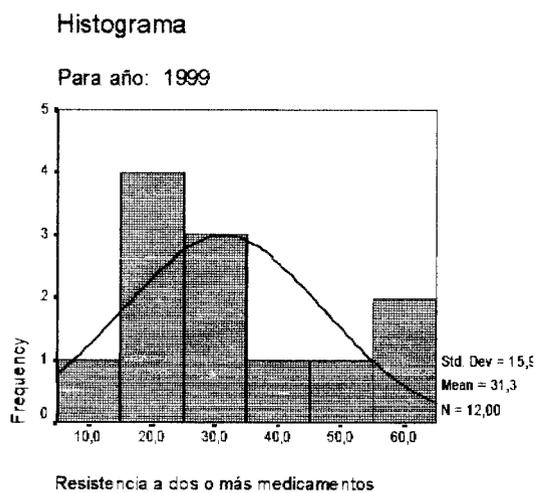
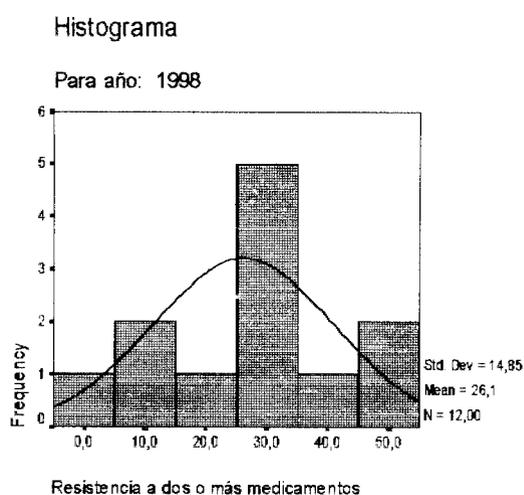
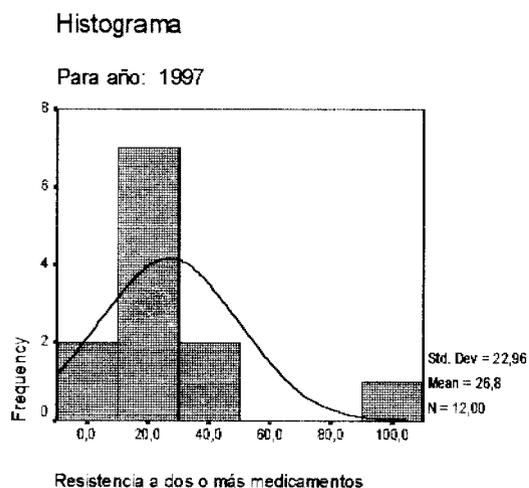


Gráfico 3.2.86

Histogramas de Frecuencias de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos para los años: 1997, 1998, 1999, 2000



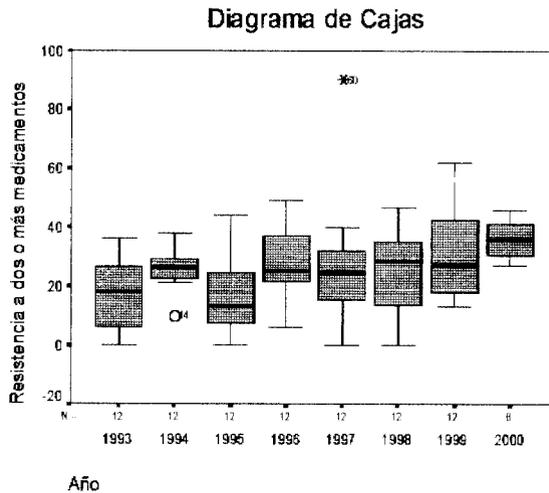
En este cuadro y gráficos, podemos observar lo siguiente:

1. Existe demasiada dispersión de la información para todos los años.
2. Para los años 1993, 1995 y 1996 los datos son no aceptables.

3. Para el año 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1997 existe una acumulación de la información y para el año 1993 existe una expansión de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media, para el año 1997.

Gráfico 3.2.87

Diagrama de Caja de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos



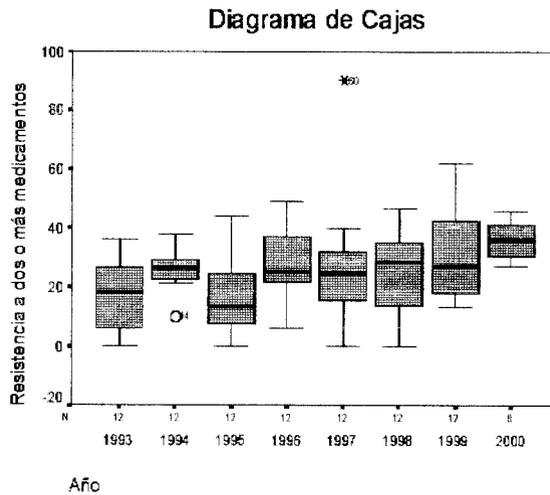
En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994 y 1997. Además,

3. Para el año 1997 los datos se encuentran sesgados hacia la derecha.
4. La curtosis nos indica: que para los años 1994, 1995, 1997 existe una acumulación de la información y para el año 1993 existe una expansión de la información. Por lo tanto, hay evidencia estadística de utilizar la mediana como estimador en vez de la media, para el año 1997.

Gráfico 3.2.87

Diagrama de Caja de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos



En el gráfico de diagrama de Caja, nos indica lo siguiente:

La mediana nos indica como ha afectado las correcciones al programa de control de la TB con el transcurso del tiempo y podemos ver la existencia de valores extremos para los años 1994 y 1997. Además,

se puede observar de manera global la cantidad total de pacientes que tienen resistencia a dos o más medicamentos.

Observación:

Algunas variables no se las ha podido realizar el análisis descriptivo debido a que durante ese año solo se ha recolectado un valor. Las variables que tienen este tipo de problemas son:

Tabla III
Variables con problemas

Variable	Año
H Laringeo	1995,1996
Perc	1993
LCR	1993,1996
Piel	1993
Heces	1993, 1994, 1996
Medula	1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000
Granulo	1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999
Sec. Traqueal	1993, 1995, 1996, 1998, 1999
Osteoarticular	1993, 1996, 1997, 1999, 2000

Para la variable Perianal, Orofaringeo ,Mama, Otica, líquido sinovial, farg, genital, tejido ganglio no se ha podido realizar ningún tipo de análisis porque solo posee un valor constante en cada año respectivamente.

Capítulo 4

4. Prueba de Hipótesis

Este capítulo consta de 3 secciones, la primera sección da una breve explicación de los procedimientos estadísticos para realizar nuestras pruebas de hipótesis, la segunda sección concierne a los resultados obtenidos con la prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov y la tercera sección concierne a los resultados obtenidos con la prueba de Levene.

4.1 Explicación de los procedimientos estadísticos

Normalidad es la suposición más fundamental en análisis multivariante, se refiere a la forma de la distribución de la información comparada con la distribución normal.

Homogeneidad es una suposición relacionada primariamente con la relación de dependencia entre variables. Se refiere a la suposición que la variable dependiente exhibe igual nivel de varianza alrededor de la variable predecible. Homogeneidad es deseable porque la varianza de la variable dependiente comienza a ser explicada en la relación que no debería ser concentrada en un limitado rango de valores dependientes.

Las variables son examinadas para poder aplicar alguna técnica de análisis multivariante como por ejemplo: Análisis de Regresión Múltiple, Componentes principales, etc.

Una hipótesis estadística es una afirmación o conjetura acerca de los parámetros de la distribución de una o más variables aleatorias, pero algunas veces también conciernen al tipo, o naturaleza, de las distribuciones mismas.

Los elementos de una prueba estadística son:

- La hipótesis nula, H_0
- La hipótesis alternativa, H_a
- El estadístico de la prueba
- La región de rechazo

Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Esta prueba se utiliza para probar hipótesis acerca de la distribución de la población, de la cual se extrae una variable aleatoria. La hipótesis nula para la prueba de bondad de ajuste es que la distribución de la población es una distribución dada frente a la alternativa de que los datos no se ajustan a la distribución dada.

Para esta prueba consideremos lo siguiente:

Si se tiene una muestra de variables aleatorias $X: x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ se define la función de distribución empírica de la muestra:

$$Fe(X_i) = \begin{cases} 0 & , X < x_{(1)} \\ \frac{i-1}{n} & , x_{(i-1)} \leq x < x_{(i)} \\ & \text{para } i = 1, 2, \dots, n \\ 1 & X \geq x_{(n)} \end{cases}$$

Donde $x_{(1)}, x_{(2)}, x_{(3)}, \dots, x_{(n)}$ constituyen la muestra ordenada de menor a mayor. El estadístico de prueba para este test de Bondad de Ajuste se basa en la mayor distancia entre la distribución empírica de los datos $Fe(x)$ y la distribución teórica que suponemos para la población $F(x)$, entonces:

$$D = \text{Max}|Fe(x) - F(x)|$$

$$\text{pero } D = \text{Max}\{D^+, D^-\}$$

El valor p es el nivel de significación alcanzado de una prueba. Esta cantidad es un estadístico que representa el mínimo valor de α para el cual se rechaza la hipótesis nula.

Prueba de homogeneidad de la varianza

Esta prueba se utiliza para probar hipótesis acerca de la igualdad de varianza de una variable. La hipótesis nula para la prueba de homogeneidad de varianza es que la variable exhibe igual varianza dada frente a la alternativa de que la variable no exhibe igual varianza.

Para su cálculo se siguen los siguientes pasos:

1.- Calcular la diferencia (en valor absoluto) entre cada valor y la media de su grupo:

$$D_{ij} = |X_{ij} - \bar{X}_j|$$

donde...

X_{ij} : es la puntuación del sujeto i perteneciente al grupo j.

\bar{X}_j : es la media del grupo j.

2.- Calcular la media de las diferencias de cada grupo:

$$\bar{D}_j = \frac{\sum D_{ij}}{n_j}$$

donde...

$\sum D_{ij}$: es la suma de las puntuaciones D en el grupo j.

n_j : es el tamaño del grupo j.

3.- Calcular la media total de las diferencias:

$$\bar{D}_t = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k D_{ij}}{N}$$

donde...

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k$$

D_{ij} : es la suma de las puntuaciones D de todos los

sujetos.

N: es la suma de todos los sujetos.

4.- Calcular la suma de cuadrados intragrupo (SCintra):

$$SC_{intra} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (D_{ij} - \bar{D}_j)^2$$

5.- Calcular la suma de cuadrados intergrupo (SCinter):

$$SC_{inter} = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{D}_j - \bar{D})^2$$

6.- Calcular los grados de libertad:

G.L.(inter) = k -1; siendo k el número de grupos.

$$G.L.(intra) = \sum_{j=1}^k (n_j - 1) \quad ; \text{ siendo } n_j \text{ el tamaño muestral del grupo } j.$$

7.- Calcular la media cuadrática intergrupos (MCinter)= SCinter / G.L.inter

8.- Calcular la media cuadrática intragrupos (MCintra)=SCintra / G.L.intra

9.- Calcular la F = MCinter / MCintra

4.2 Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Nuestra hipótesis para esta prueba es:

H_0 : Los datos de cada año provienen de una distribución normal.

H_a : Los datos de cada año no provienen de una distribución normal.

La región de aceptación es: Sig.>0.170

Variable: Centro de Salud

Tabla IV

Prueba de K-S de la Variable Centro de Salud

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,09958735	12	0,200
1994	0,13292171	12	0,200
1995	0,12417928	12	0,200
1996	0,22596681	12	0,092
1997	0,14152053	12	0,200
1998	0,19696055	12	0,200
1999	0,12405267	12	0,200
2000	0,18418140	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 1996 se acepta la hipótesis alternativa; mientras tanto, para el resto de los años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Hospital

Tabla V

Prueba de K-S de la Variable Hospital

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,28351948	12	0,009
1994	0,12565365	12	0,200
1995	0,17586354	12	0,200
1996	0,19691792	12	0,200
1997	0,17579386	12	0,200
1998	0,18813436	12	0,200
1999	0,12766458	12	0,200
2000	0,15639661	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 1993 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Particular

Tabla VI

Prueba de K-S de la Variable Particular

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,1580491	12	0,200
1994	0,156375	12	0,200
1995	0,15305919	12	0,200
1996	0,28597259	12	0,008
1997	0,15204797	12	0,200
1998	0,16316984	12	0,200
1999	0,20812963	12	0,159
2000	0,22884096	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1996 y 1999 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Total

Tabla VII

Prueba de K-S de la Variable Total

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,28218556	12	0,009
1994	0,15804705	12	0,200
1995	0,1915516	12	0,200
1996	0,23207112	12	0,074
1997	0,17237091	12	0,200
1998	0,23294004	12	0,071
1999	0,24453374	12	0,046
2000	0,14045052	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993, 1996, 1998, 1999 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Ciudad

Tabla VIII

Prueba de K-S de la Variable Ciudad

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,27174711	12	0,015
1994	0,1503166	12	0,200
1995	0,20043508	12	0,198
1996	0,20512079	12	0,174
1997	0,13615948	12	0,200
1998	0,22702199	12	0,088
1999	0,18177542	12	0,200
2000	0,22593383	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993 y 1998 se acepta la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal: mientras tanto, para los demás años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Afuera de la Ciudad

Tabla IX

Prueba de K-S de la Variable Afuera de la Ciudad

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,22631789	12	0,090
1994	0,20912702	12	0,154
1995	0,07867285	12	0,200
1996	0,11232983	12	0,200
1997	0,14143538	12	0,200
1998	0,17680784	12	0,200
1999	0,12805663	12	0,200
2000	0,23372662	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993 y 1994 se acepta la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal: mientras tanto, para los demás años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Muestra de Esputo

Tabla X

Prueba de K-S de la Variable Muestra de Esputo

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,23236213	12	0,073
1994	0,10684608	12	0,200
1995	0,256526	12	0,028
1996	0,23158229	12	0,075
1997	0,11672304	12	0,200
1998	0,25580307	12	0,029
1999	0,13461766	12	0,200
2000	0,22997434	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993, 1995, 1996 y 1998 se acepta la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Muestra de Orina

Tabla XI

Prueba de K-S de la Variable Muestra de Orina

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,22145901	12	0,107
1994	0,18908869	12	0,200
1995	0,16581313	12	0,200
1996	0,15521969	12	0,200
1997	0,16976283	12	0,200
1998	0,1699869	12	0,200
1999	0,15690376	12	0,200
2000	0,15762176	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 1993 se acepta la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal: mientras tanto, para los demás años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Muestra de Hisopados Laringeos

Tabla XII

Prueba de K-S de la Variable Muestra de Hisopados Laringeos

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,1652567	12	0,200
1994	0,19878885	12	0,200
1995	0,11703369	12	0,200
1996	0,18907688	12	0,200
1997	0,20904332	12	0,155
1998	0,17204786	12	0,200
1999	0,1866488	12	0,200
2000	0,15325772	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 1997 se acepta la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal: mientras tanto, para los demás años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Muestra Varios

Tabla XIII

Prueba de K-S de la Variable Muestra Varios

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,15208822	12	0,200
1994	0,31612268	12	0,002
1995	0,14774228	12	0,200
1996	0,14849485	12	0,200
1997	0,13783215	12	0,200
1998	0,13487544	12	0,200
1999	0,17606702	12	0,200
2000	0,27297038	8	0,081

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1994 y 2000 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Pulmonar

Tabla XIV

Prueba de K-S de la Variable Pulmonar

Año	Estadístico	gl	Sig.
1993	0,15930369	12	0,200
1994	0,16052582	12	0,200
1995	0,11515265	12	0,200
1996	0,14864027	12	0,200
1997	0,20321531	12	0,184
1998	0,10628294	12	0,200
1999	0,13300072	12	0,200
2000	0,24135088	6	0,189

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para todos los años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Extrapulmonar

Tabla XV

Prueba de K-S de la Variable ExtraPulmonar

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,12624858	12	0,200
1994	0,26872805	12	0,017
1995	0,22140252	12	0,108
1996	0,30763996	12	0,003
1997	0,37796937	12	0,000
1998	0,13521871	12	0,200
1999	0,13054368	12	0,200
2000	0,1421176	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1994, 1995, 1996 y 1997 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Total de Enfermos

Tabla XVI

Prueba de K-S de la Variable Total de Enfermos

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,1682886	12	0,200
1994	0,17931158	12	0,200
1995	0,13370072	12	0,200
1996	0,17499715	12	0,200
1997	0,16645918	12	0,200
1998	0,11437833	12	0,200
1999	0,13231398	12	0,200
2000	0,21677060	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para todos los años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Total Cultivos

Tabla XVII

Prueba de K-S de la Variable Total de Cultivos

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,24983977	12	0,037
1994	0,22730511	12	0,087
1995	0,18372914	12	0,200
1996	0,22537386	12	0,094
1997	0,17720934	12	0,200
1998	0,2014539	12	0,193
1999	0,14515637	12	0,200
2000	0,22648357	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993, 1994 y 1996 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Pruebas de sensibilidad

Tabla XVIII

Prueba de K-S de la Variable Pruebas de sensibilidad

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,16383473	12	0,200
1994	0,18121217	12	0,200
1995	0,13424481	12	0,200
1996	0,1212639	12	0,200
1997	0,18560439	12	0,200
1998	0,16894223	12	0,200
1999	0,17424869	12	0,200
2000	0,24971625	8	0,151

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 2000 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Isoniacida

Tabla XIX

Prueba de K-S de la Variable Isoniacida

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,13504129	12	0,200
1994	0,1321121	12	0,200
1995	0,10173188	12	0,200
1996	0,08940052	12	0,200
1997	0,18647971	12	0,200
1998	0,12534148	12	0,200
1999	0,1818172	12	0,200
2000	0,19977575	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para todos los años se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Estreptomina

Tabla XX

Prueba de K-S de la Variable Estreptomina

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,14878515	12	0,200
1994	0,37292866	12	0,000
1995	0,17857752	12	0,200
1996	0,34810294	12	0,000
1997	0,209859	12	0,151
1998	0,18268705	12	0,200
1999	0,12771105	12	0,200
2000	0,26956915	8	0,090

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1994, 1996, 1997 y 2000 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Etambutol

Tabla XXI

Prueba de K-S de la Variable Etambutol

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,21641712	12	0,126
1994	0,4564534	12	0,000
1995	0,27437688	12	0,013
1996	0,41935124	12	0,000
1997	0,28305219	12	0,009
1998	0,32351547	12	0,001
1999	0,18992651	12	0,200
2000	0,26040101	8	0,118

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 2000 se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal.

Variable: Rifampicina

Tabla XXII

Prueba de K-S de la Variable Rifampicina

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,12161148	12	0,200
1994	0,13281101	12	0,200
1995	0,14474704	12	0,200
1996	0,16027994	12	0,200
1997	0,20190512	12	0,190
1998	0,12131452	12	0,200
1999	0,13118318	12	0,200
2000	0,25354004	8	0,139

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 2000 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Pirazinamida

Tabla XXIII

Prueba de K-S de la Variable Pirazinamida

Año	Estadístico	Gl	Sig.
1993	0,29599276	12	0,005
1994	0,3194667	12	0,001
1995	0,10270802	12	0,200
1996	0,27353154	12	0,013
1997	0,22124774	12	0,108
1998	0,31850094	12	0,001
1999	0,18442442	12	0,200
2000	0,19810428	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para los años 1993, 1994, 1996, 1997 y 1998 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Variable: Resistencia a dos o más medicamentos

Tabla XXIV

Prueba de K-S de la Variable Resistencia a dos o más medicamentos

Año	Estadístico	GI	Sig.
1993	0,14778557	12	0,200
1994	0,19883787	12	0,200
1995	0,17102722	12	0,200
1996	0,17339187	12	0,200
1997	0,21097247	12	0,146
1998	0,16442848	12	0,200
1999	0,19787849	12	0,200
2000	0,19278580	8	0,200

Como podemos observar en la Tabla, hay evidencia estadística que para el año 1997 se acepta la hipótesis alternativa: Los datos no provienen de una distribución normal; mientras tanto, para los demás años se cumple la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

Ahora procederemos a analizar toda la información de manera global, por lo tanto realizaremos la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, dadas las siguientes hipótesis:

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal.

H_a : Los datos no provienen de una distribución normal.

La región de aceptación es: $\text{Sig.} \geq 0.170$

Tabla XXV

Parte I. Prueba de K-S de todas las variables

Variable	Estadístico	GI	Sig.
Centro de Salud	0,04	92	0,20
Hospital	0,07	92	0,20
Particular	0,07	92	0,20
Total	0,13	92	0,00
Cuidad	0,08	92	0,20
Afuera de la Ciudad	0,07	92	0,20
Muestra de Esputo	0,11	92	0,01
Muestra de Orina	0,07	92	0,20
Muestra de Hisopados Laringeos	0,11	92	0,01
Muestra Varios	0,09	92	0,05
Pulmonar	0,09	92	0,05
Extrapulmonar	0,14	92	0,00
Total de Enfermos	0,07	92	0,20
Total Cultivos	0,09	92	0,05
Pruebas de sensibilidad	0,09	92	0,09
Isoniacida	0,06	92	0,20

Tabla XXVI

Parte II. Prueba de K-S de todas las variables

Variable	Estadístico	GI	Sig.
Estreptomina	0,19	92	0,00
Etambutol	0,27	92	0,00
Rifampicina	0,10	92	0,03
Pirazinamida	0,20	92	0,00
Resistencia a dos o más medicamentos	0,08	92	0,17

En las dos Tablas, observamos que hay evidencia estadística para las siguientes variables: Total, Muestras de esputo, Muestras de Hisopados Laringeos, Muestras Varios, Pulmonar, Extrapulmonar, Total de Cultivos, Pruebas de Sensibilidad, Estreptomina, Etambutol, Rifampicina y Pirazinamida, de aceptar la hipótesis alternativa: los datos no provienen de una distribución normal; mientras que para las demás variables se acepta la hipótesis nula: los datos provienen de una distribución normal.

4.3 Prueba de homogeneidad de la varianza

Nuestra hipótesis es:

H_0 : La varianza de cada año son iguales.

H_a : La varianza de cada año no son iguales.

La región de aceptación es: $\text{Sig.} \geq 0.170$

Estadístico de Levene

Tabla XXVII

Parte I. Prueba de Levene

Variables	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Centro de Salud	0,93	7	84	0,49
Hospital	0,59	7	84	0,76
Particular	2,22	7	84	0,04
Total	0,72	7	84	0,66
Ciudad	0,76	7	84	0,62
Afuera de la Ciudad	1,54	7	84	0,17
Muestra de Espudo	0,85	7	84	0,55
Muestra de Orina	0,98	7	84	0,45

Tabla XXVIII

Parte II. Prueba de Levene

Variables	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Muestra de H. L.	2,30	7	84	0,03
Muestra Varios	1,59	7	84	0,15
Pulmonar	2,24	7	84	0,04
Extrapulmonar	0,78	7	84	0,61
Total de Enfermos	2,36	7	84	0,03
Total Cultivos	2,47	7	84	0,02
Pruebas de S.	1,92	7	84	0,08
Isoniacida	0,72	7	84	0,65
Estreptomicina	1,47	7	84	0,19
Etambutol	2,49	7	84	0,02
Rifampicina	0,60	7	84	0,75
Pirazinamida	2,39	7	84	0,03
R. a dos o más Med.	1,53	7	84	0,17

En las dos Tablas, observamos que hay evidencia estadística para las siguientes variables: Particular, Muestras de Hisopados Laringeos, Muestras Varios, Pulmonar, Total de Cultivos, Pruebas de Sensibilidad, Etambutol, y Pirazinamida, de aceptar la hipótesis alternativa: la varianza de cada año no son iguales; mientras que para

las demás variables se acepta la hipótesis nula: la varianza de cada año son iguales.

En conclusión general: Hay evidencia estadística de no poder construir un modelo de regresión múltiple, para poder realizar el pronóstico, por lo cual debemos utilizar otra técnica matemática. Debemos hacer hincapié que las variables artificiales construidas no se las puede utilizar conjuntamente con las variables que fueron construidas.

Capítulo 5

5. Análisis de los datos por medio de gráficos

Este capítulo esta conformado por 3 secciones. La primera sección abarca los gráficos de distribución porcentual anual de pacientes analizados: Centro de Salud, Hospital, Particular. La segunda sección concierne a los gráficos de porcentaje de distribución: Ciudad y Afuera de la Ciudad. La tercera sección concierne a los gráficos de secuencia.

5.1 Distribución Porcentual anual de pacientes analizados: Centro de Salud, Hospital, Particular

Los gráficos de distribución porcentual anual de pacientes analizados, nos permitirán tener una idea de cual fue la participación de ellos en cada uno de los centros de atención: Centro de Salud, Hospital y Particular. Estos gráficos nos servirán para conocer como los diversos centros de atención han aportado en brindar sus servicios a la

comunidad en la aplicación del tratamiento del programa de tuberculosis.

Gráfico 5.1.1

Distribución Porcentual de los Años: 1993, 1994, 1995, 1996

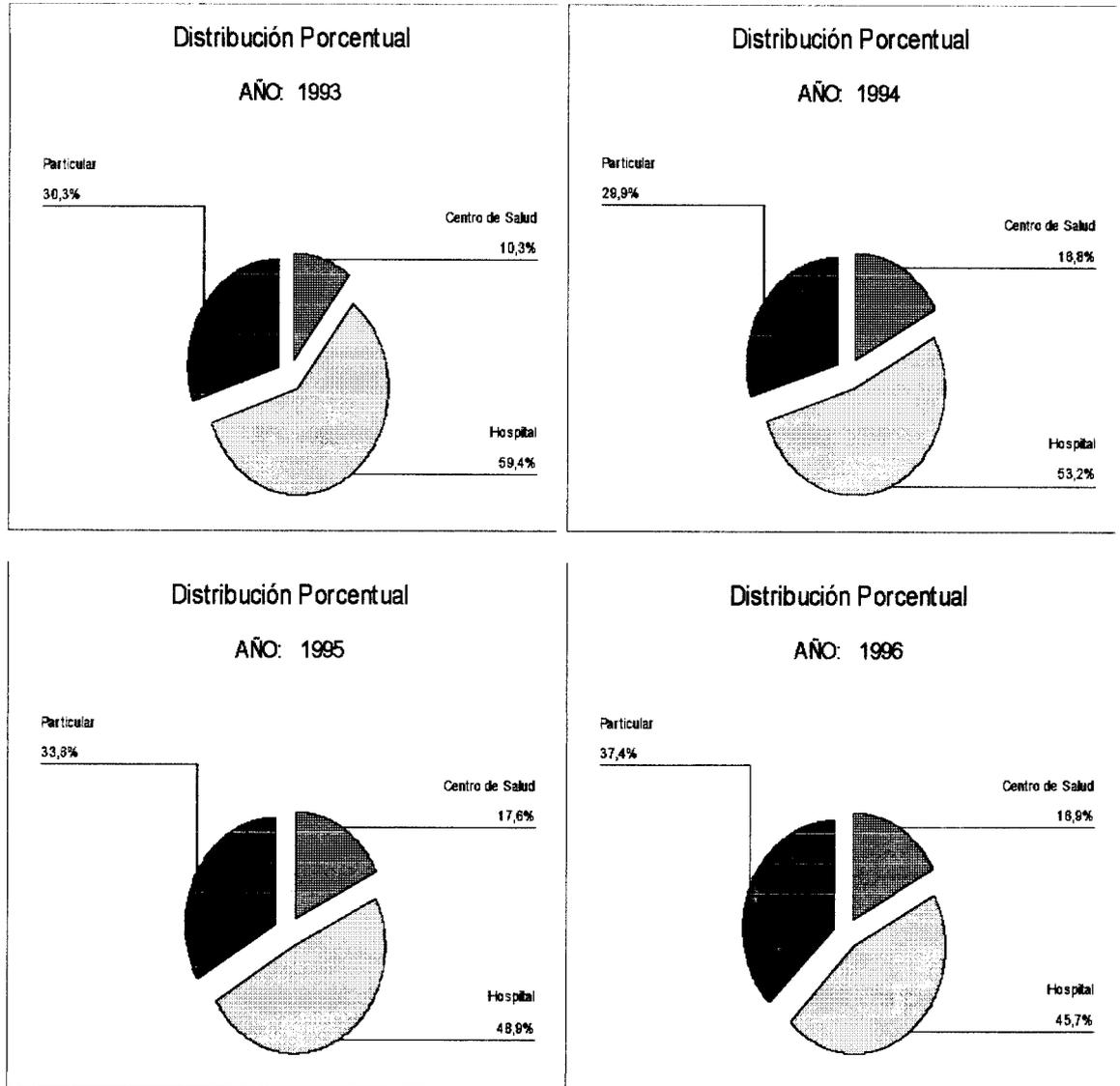
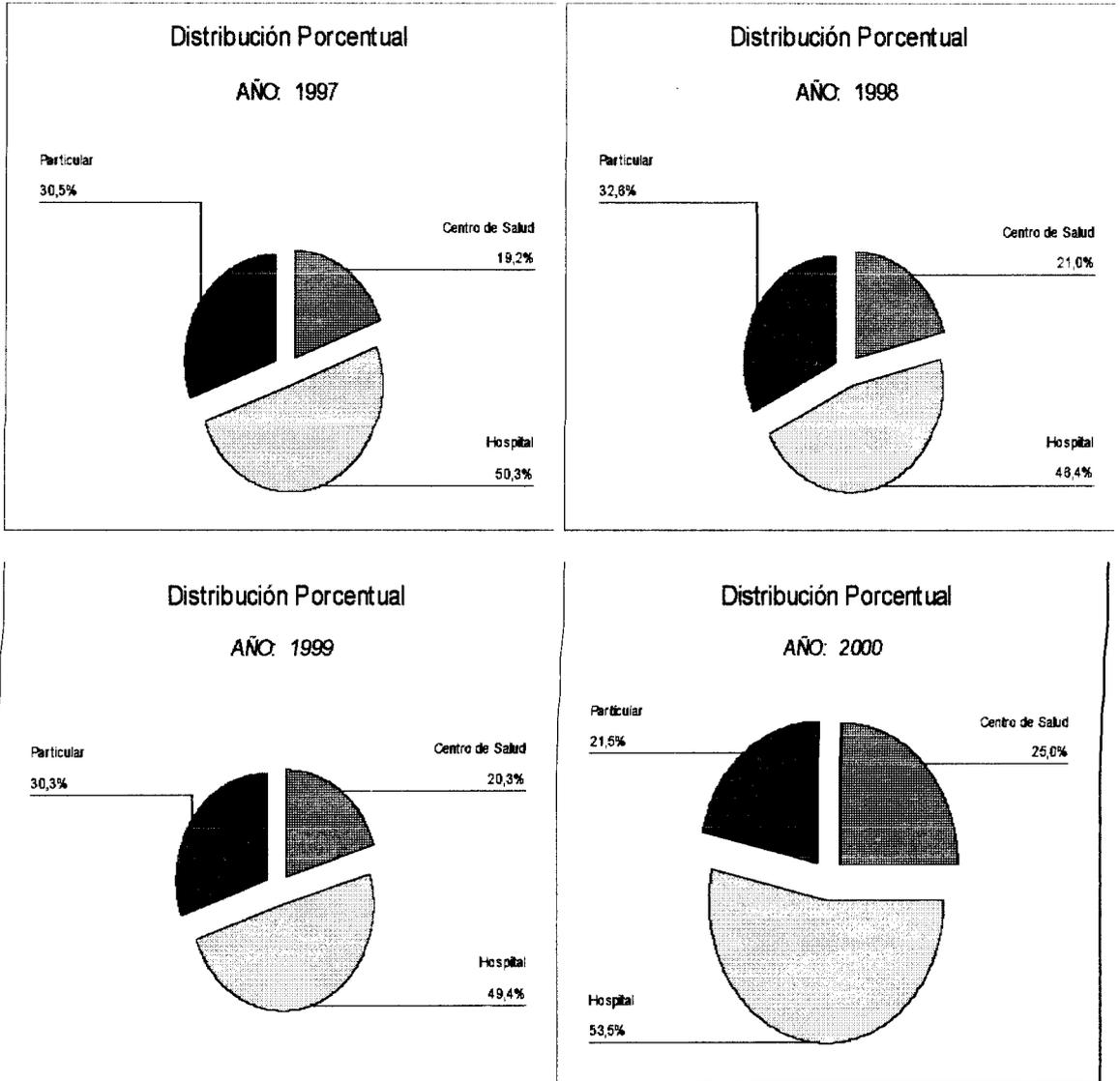


Gráfico 5.1.2

Distribución Porcentual de los Años: 1997, 1998, 1999, 2000



Como podemos observar, con el transcurso del tiempo, la participación de los centros de salud ha ido aumentando, mientras que la participación de particulares y hospitales ha ido disminuyendo, podemos alegar que se debe a la mejor participación de los centros de

salud, en hacer conscientizar a sus pacientes la importancia de seguir un tratamiento de salud. También, podemos suponer a la mejor preparación del personal del centro de salud en brindar los servicios requeridos, según los procedimientos del programa. Debemos señalar que los datos del año 2000, solo se ha procesado hasta el mes de septiembre.

5.2 Porcentaje de Distribución: Ciudad y Afuera de la Ciudad

Los gráficos de distribución porcentual anual: Ciudad y Afuera de la Ciudad nos permitirán conocer el porcentaje de pacientes analizados, además nos indicará cuanto a sido el porcentaje que ha cambiado con el transcurso del tiempo en dichas zonas.

Gráfico 5.2.1

Distribución Porcentual de los Años: 1993, 1994, 1995, 1996

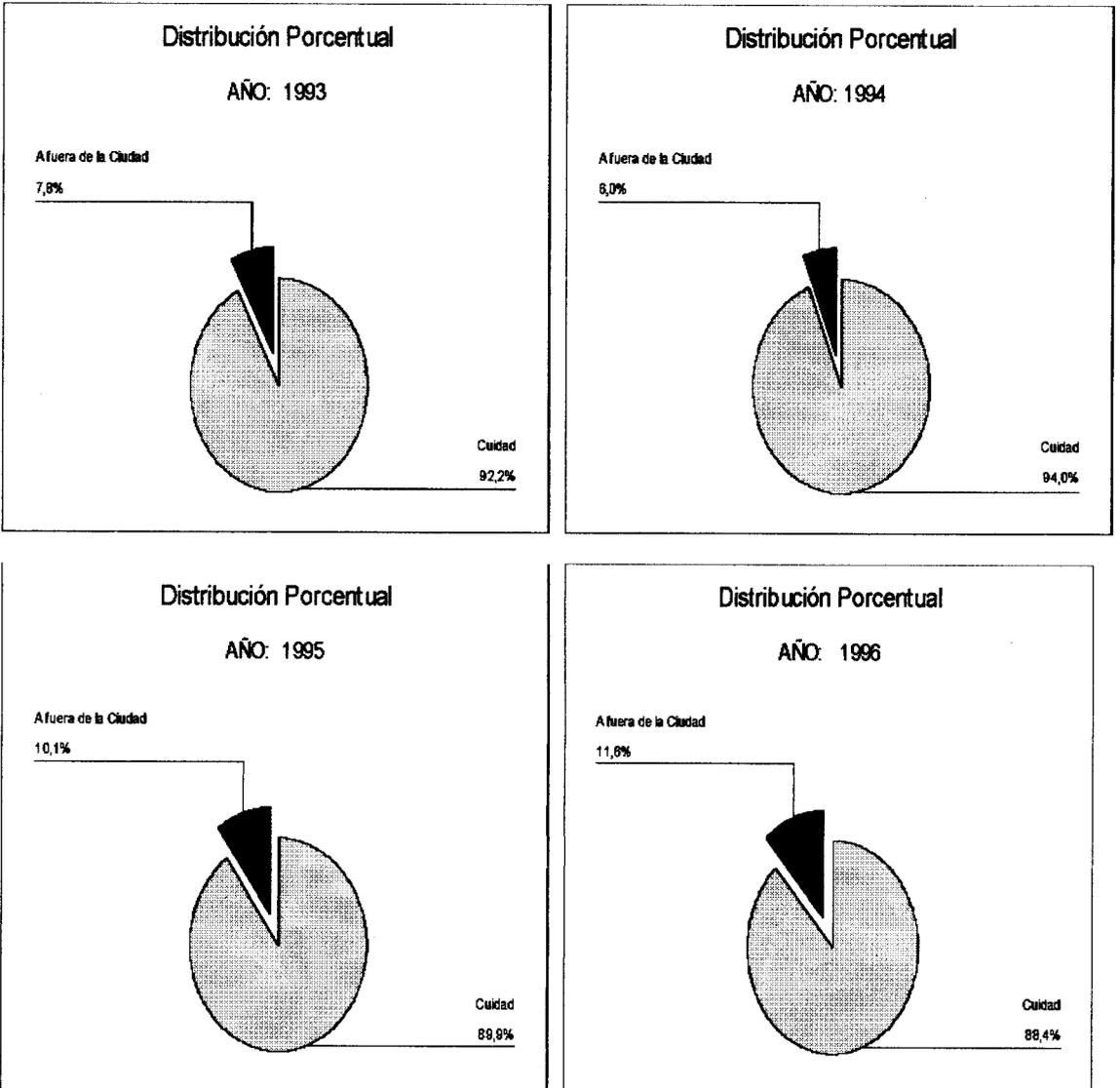
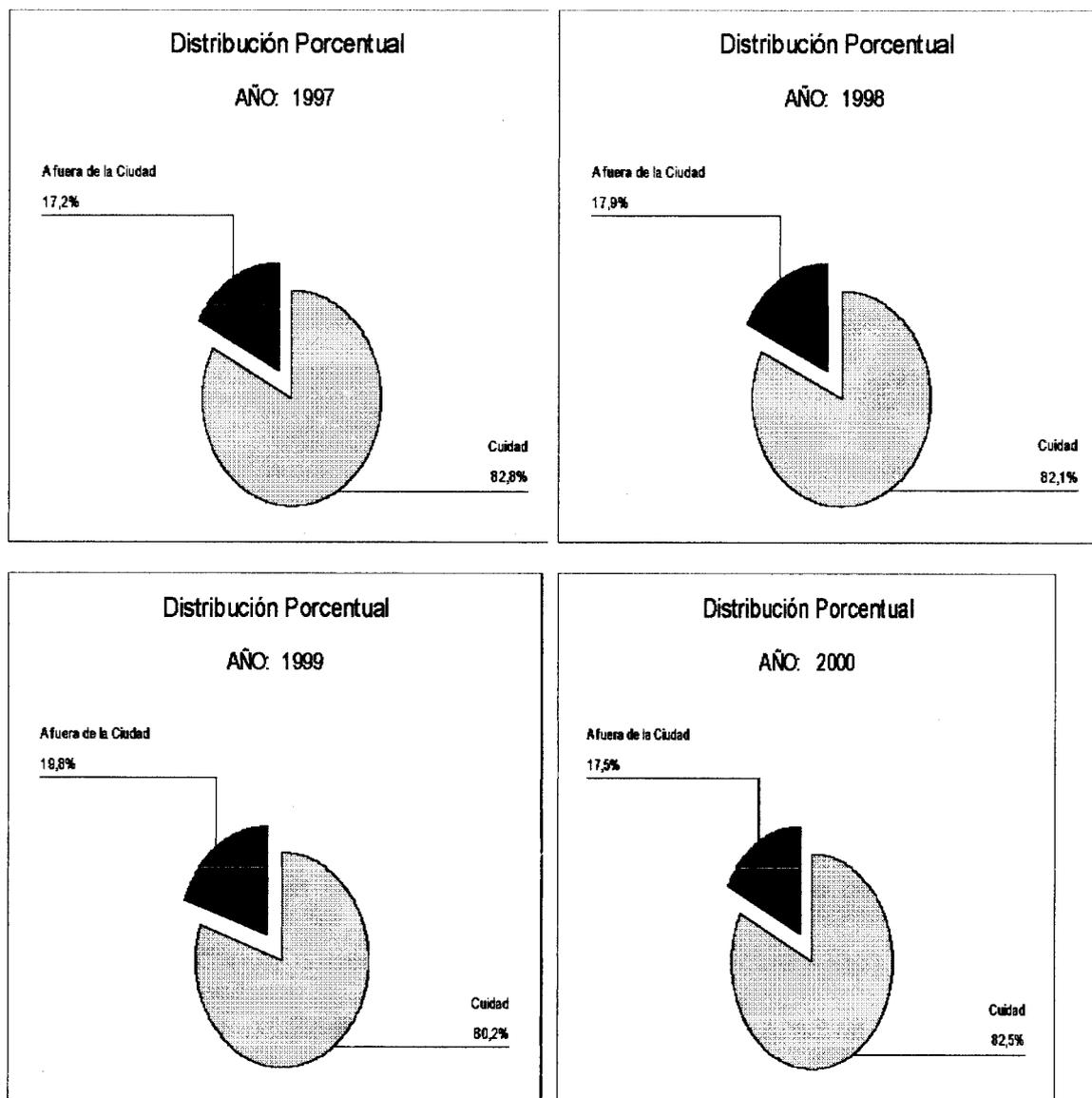


Gráfico 5.2.2

Distribución Porcentual de los Años: 1997, 1998, 1999, 2000



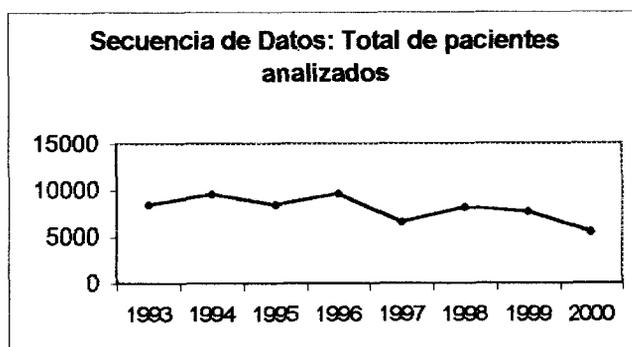
En los gráficos de arriba, podemos observar el porcentaje de pacientes a ser analizados de la variable afuera de la ciudad, ha ido creciendo con el transcurso del tiempo. Debemos señalar que en el

gráfico del año 2000, solamente se ha procesado hasta el mes de septiembre.

5.3 Análisis de Secuencia

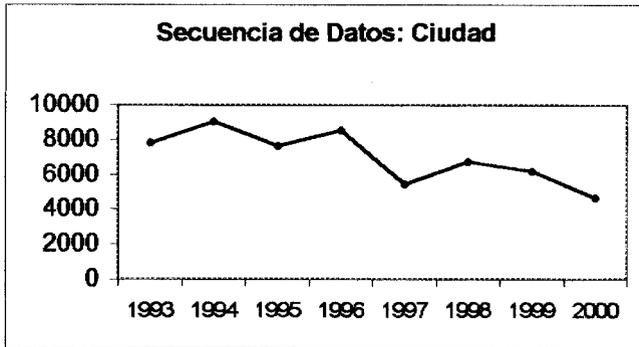
Los gráficos de análisis de secuencia nos permite observar la tendencia de la información en el transcurso del tiempo. También nos permite conocer las fluctuaciones que han ocurrido.

Gráfico 5.3.1



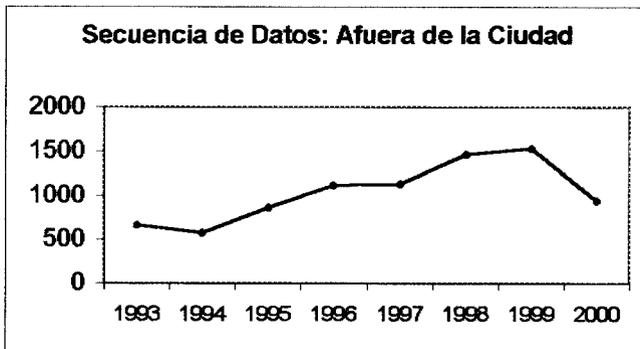
En este gráfico podemos observar que la tendencia de los datos es descendente, a pesar de observar ciertas fluctuaciones de repunte. Esta tendencia descendente esta dada de forma gradual.

Gráfico 5.3.2



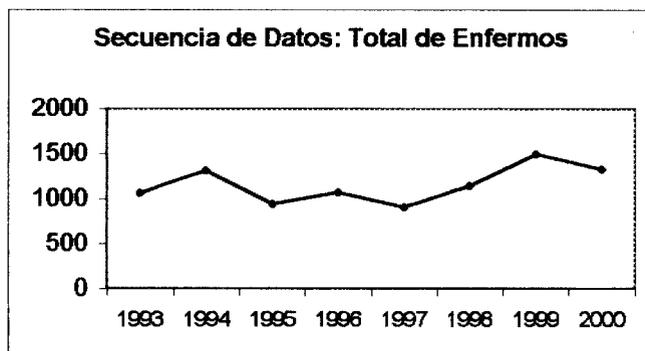
En este gráfico, se observa una tendencia de los datos de descenso, a pesar de existir fluctuaciones de crecimiento en el transcurso del tiempo. Podemos decir que las personas que viven en la ciudad están conscientes del cuidado de su salud.

Gráfico 5.3.3



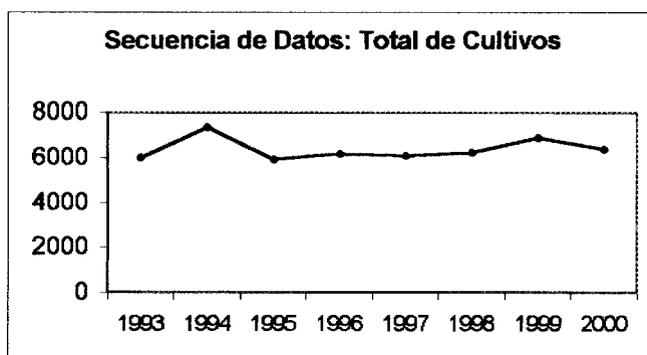
En este gráfico se observa un comportamiento de crecimiento, debemos hacer hincapié que la información correspondiente al año 2000, solamente se recopiló hasta el mes de septiembre. Si sigue este comportamiento, la tendencia general es de crecimiento.

Gráfico 5.3.4



En este gráfico se observa un comportamiento de crecimiento, debemos hacer hincapié que la información correspondiente al año 2000, solamente se recopiló hasta el mes de septiembre. Si sigue este comportamiento, la tendencia general es de crecimiento.

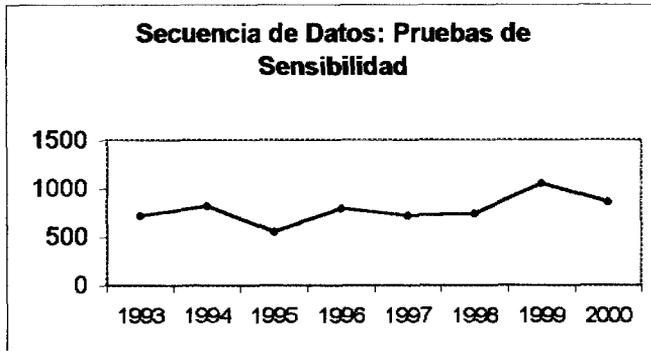
Gráfico 5.3.5



En este gráfico podemos observar el siguiente patrón: al principio hubo un repunte, descendió, se mantuvo moderadamente por casi 5

años. No se puede decir si la tendencia crece o desciende en el futuro.

Gráfico 5.3.6



En este gráfico podemos observar un comportamiento en sí bastante aleatorio. Porque no se conoce, si hubo los recursos financieros suficientes para todos los meses de los años analizados, para poder realizar los distintos análisis de resistencia que un paciente requiere.

escala de medición. Es por eso que a primera vista sea difícil saber si una covarianza es grande. Esta dificultad se puede eliminar estandarizando su valor por medio del coeficiente simple de correlación lineal. Su fórmula es:

$$p = \frac{\text{Cov}(y_1, y_2)}{\sigma_1 \sigma_2}$$

está relacionado a la covarianza y toma valores en el intervalo $-1 \leq p \leq 1$.

La matriz de correlación es una matriz conformada por n filas y por n columnas. Además es una matriz simétrica; es decir, que los valores de los elementos a_{ij} de la matriz, es el mismo valor en los elementos a_{ji} de la matriz.

La matriz de correlación nos explica como se encuentran relacionadas cada una de las variables con otra variable. Su diagonal siempre contendrá el valor de 1. Si tiene un valor 0, nos indicará que no tiene ninguna relación con esa variable, por lo menos no lineal; es decir, pueda que tenga una relación cuadrática o de otro grado.

Cuando la correlación es positiva, esto nos indica que su proyección de la regresión lineal va a tender a crecer conjuntamente con la contra variable.

Cuando la correlación es negativa, esto nos indica que su proyección de la regresión lineal va a tender a decrecer conjuntamente con la contra variable.

Capítulo 6

6. Análisis de la Matriz de Correlación

Este capítulo está constituido por 2 secciones: La primera sección da la explicación de las herramientas estadísticas y la segunda sección corresponde a los resultados obtenidos.

6.1 Explicación de las Herramientas Estadísticas

Es importante estudiar la relación o comportamiento que puede existir entre dos variables, por este motivo vamos a utilizar la matriz de correlación en esta tesis, pero primero vamos a explicar que es la covarianza, coeficiente simple de correlación lineal que son herramientas estadísticas que nos ayudan a explicar esta relación.

La covarianza entre dos variables: y_1 y y_2 , se denota por la siguiente fórmula:

$$Cov(y_1, y_2) = E[(y_1 - \mu_1)(y_2 - \mu_2)]$$

Desafortunadamente, el uso de la covarianza como una medida absoluta de dependencia es difícil porque su valor depende de la

6.2 Matriz de Correlación

En el cuadro siguiente, los valores de las correlaciones más altas, las vamos a distinguir por medio de otro color y en la sección de anexos podemos encontrar los gráficos de la matriz de correlación.

6.2.1 Observaciones:

A partir de la matriz de correlación podemos decir las siguientes conclusiones:

La variable centro de salud está correlacionada positivamente con las variables muestra de esputo, muestra de hisopados laringeos. Esta relación nos indica si crece la variable centro de salud también crecerá la variable muestra de esputo, la misma relación sucede con la variable muestra de hisopados laringeos. Hay evidencia estadística que los centros de salud piden a los pacientes que se realicen más estos tipos de muestras.

La variable hospital está correlacionada positivamente con las variables ciudad, muestra de esputo y muestra de orina. Esta relación de crecimiento entre la variable hospital y las variables de muestra de esputo y muestra de orina se debe a la realización de los exámenes que se debe realizar un paciente. La relación entre la variable hospital y ciudad hay evidencia de creer que se debe ^oque el origen de los pacientes pertenecen a la ciudad. Además hay evidencia estadística de suponer que

los hospitales piden a los pacientes que se realicen más estos tipos de muestras.

La variable particular está correlacionada positivamente con las variables ciudad, muestra de esputo, muestra de orina y muestra de hisopados laringeos. Esta relación nos indica que la mayoría de los pacientes de los centros particulares viven en la ciudad y piden que se realicen más estos tipos de muestras

La variable Ciudad está correlacionada positivamente con las variables muestra de esputo, muestra de orina y muestra de hisopados laringeos. Esta relación nos indica que la mayoría de los pacientes que viven en la ciudad se realizan estos tipos de exámenes.

La variable afuera de la ciudad está correlacionada positivamente con la variable muestra varios. Esta relación nos indica que a los pacientes se les realizan otros tipos de muestras.

La variable muestra de esputo está correlacionada positivamente con las variables muestra de orina y muestra de

hisopados laringeos. Esta relación nos indica que si el paciente le toman la muestra de esputo hay evidencia estadística que también le podrían tomar la muestra de orina y de hisopados laringeos.

La variable pulmonar está correlacionada positivamente con la variable total de cultivos.

La variable prueba de sensibilidad está correlacionada positivamente con las variables isoniacida, rifampicina y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación nos indica que la mayoría de los pacientes están adquiriendo resistencia a estos medicamentos utilizados en el esquema de tratamiento, mucho más rápido de lo normal.

La variable isoniacida está correlacionada positivamente con las variables estreptomycin, rifampicina y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación se debe a que el medicamento es administrado conjuntamente con otros medicamentos en diferentes dosis, provocando una resistencia a uno de ellos.

La variable estreptomycin está correlacionada positivamente con las variables etambutol, rifampicina y pirazinamida. Está

relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente a los otros medicamentos.

La variable etambutol está correlacionada positivamente con la variable pirazinamida. Esta relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente al medicamento pirazinamida.

La variable rifampicina está correlacionada positivamente con la variable pirazinamida y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente al medicamento pirazinamida y a otros medicamentos.

Capítulo 7

7. Análisis para pronóstico de Series de Tiempo

Este capítulo está constituido de dos secciones. La primera sección da una breve explicación de las herramientas matemáticas utilizadas. La segunda sección contiene el procesamiento de los datos y los resultados del pronóstico.

7.1 Explicación de las herramientas

Una Serie de Tiempo es una secuencia de observaciones de una variable aleatoria indexada en el tiempo.

Generalmente la variable independiente es el tiempo y en este caso, el análisis consiste en identificar el patrón de comportamiento de la variable dependiente, en el pasado y proyectarlo al futuro.

Típicamente, para analizar una serie de tiempo, esta puede ser considerado como la superposición de 4 componentes:

Tendencia ($Z_n^{(t)}$).- Debido al comportamiento promedio a largo plazo.

Componente cíclicas ($Z_n^{(c)}$).- Debido a movimientos periódicos.

Componente oscilatorio ($Z_n^{(o)}$).- Debido a movimientos irregulares periódicos.

Componente aleatorio (Y_n).- Debido a efectos aleatorios.

$$X_n = Z_n^{(t)} + Z_n^{(c)} + Z_n^{(o)} + Y_n$$

La componente tendencia se la separa haciendo un ajuste generalmente lineal, luego la componente cíclica se la separa haciendo un filtrado del espectro de frecuencias; y por último la componente oscilatoria se separa de la componente aleatoria haciendo mediante un filtrado en bloque de las frecuencias.

Debido a esta descomposición, solamente a la componente aleatoria se le aplica los modelos ARIMA y SARIMA

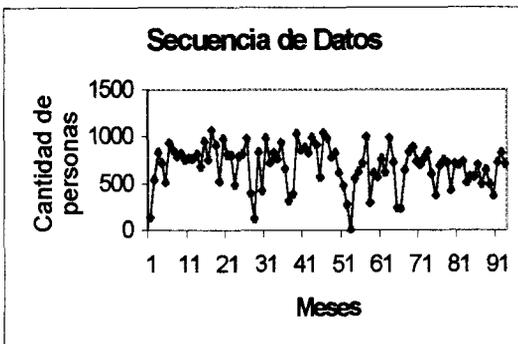
Los valores aberrantes de los datos originales, se eliminan considerando un preajuste por regresión simple, de la componente tendencia.

7.2 Pronóstico

Las variables que vamos pronosticar son: Total, ciudad, afuera de la ciudad, enfermos y total de cultivos.

7.2.1 Variable: Total

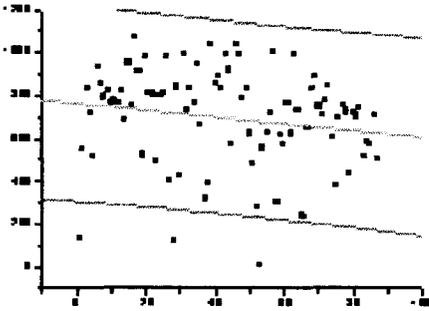
Gráfico 7.2.1.1



En este gráfico podemos observar, la secuencia de los datos en el tiempo, además antes de pronosticar tenemos que eliminar los valores aberrantes.

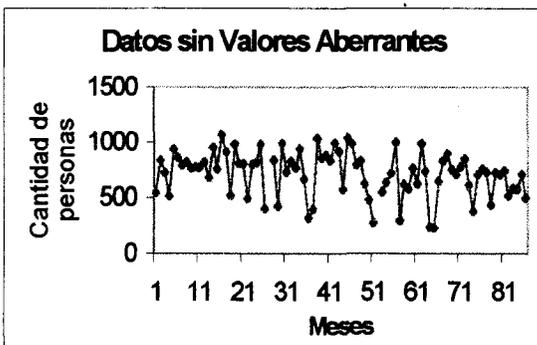
Gráfico 7.2.1.2

Preajuste de la Componente Tendencia



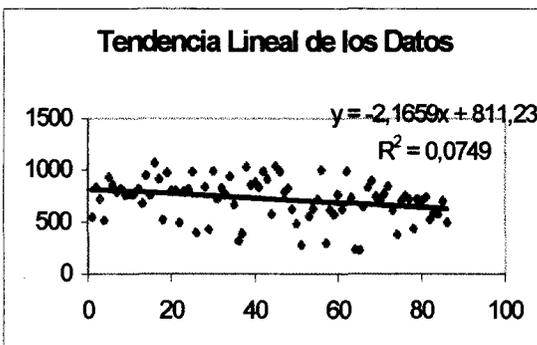
Para eliminar los valores aberrantes, tomamos en cuenta el ajuste de la regresión lineal simple, la siguiente bandas de filtrado.

Gráfico 7.2.1.3



En el gráfico podemos observar los datos sin los valores aberrantes.

Gráfico 7.2.1.4



Ahora, procedemos a calcular la tendencia; una forma visual se ve que la tendencia se puede calcular mediante un ajuste lineal.

Gráfico 7.2.1.5



Quitando la tendencia de los datos originales, obtenemos los datos centrados que se puede observar en el gráfico adjunto.

En estos datos, separamos la componente cíclica mediante un filtrado de espectro de frecuencias; luego separamos la componente oscilatoria de la componente aleatoria mediante un filtrado en bloque de las frecuencias; quedando la componente aleatoria como datos residuales.

Gráfico 7.2.1.6

Filtrado de Espectro de Frecuencias de la variable Total

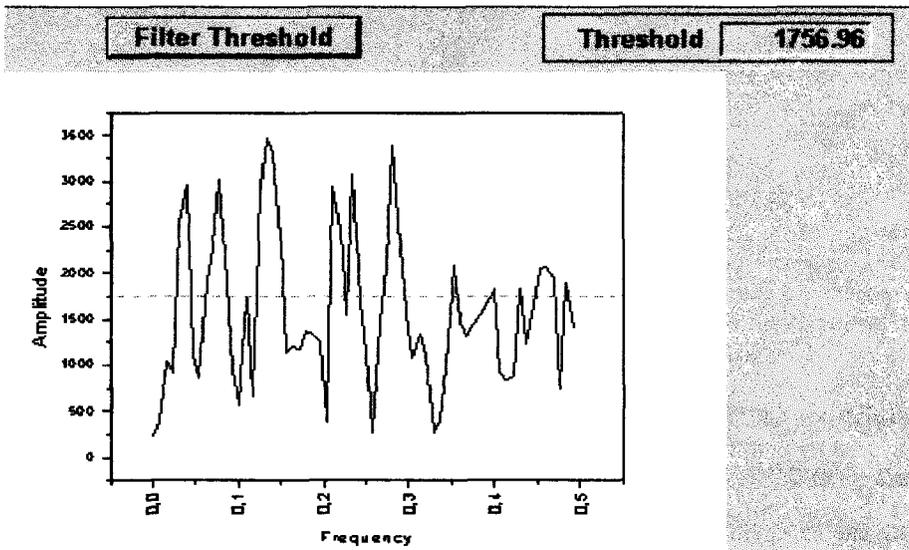
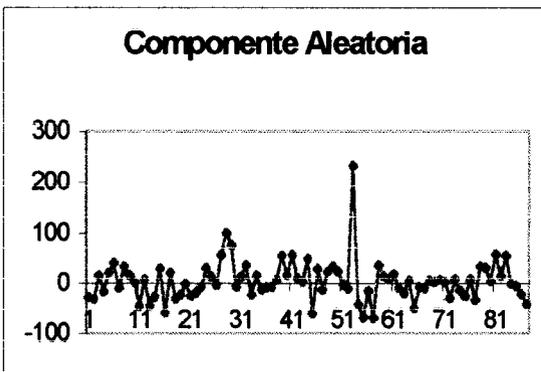
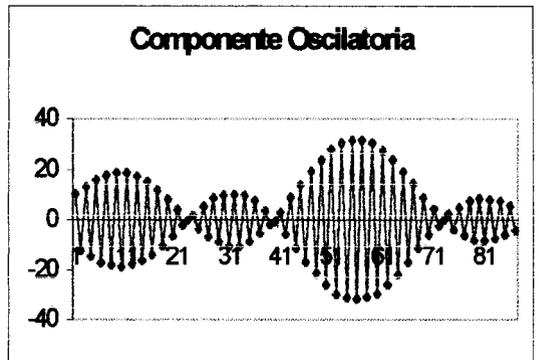
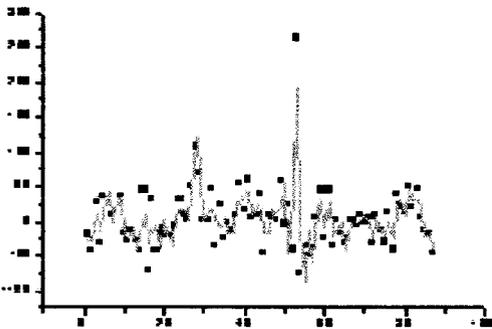
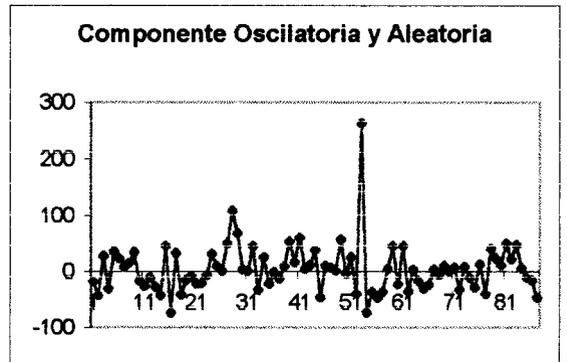
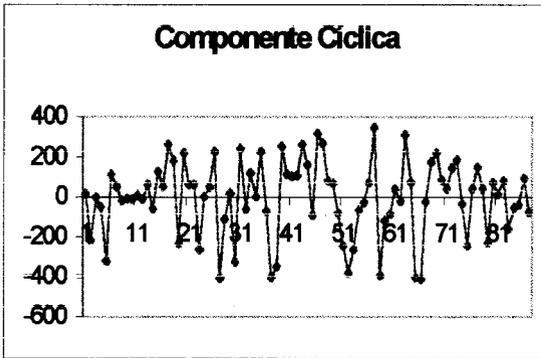


Gráfico 7.2.1.7

Cálculo de las Componentes Oscilatoria y Aleatoria de la variable Total

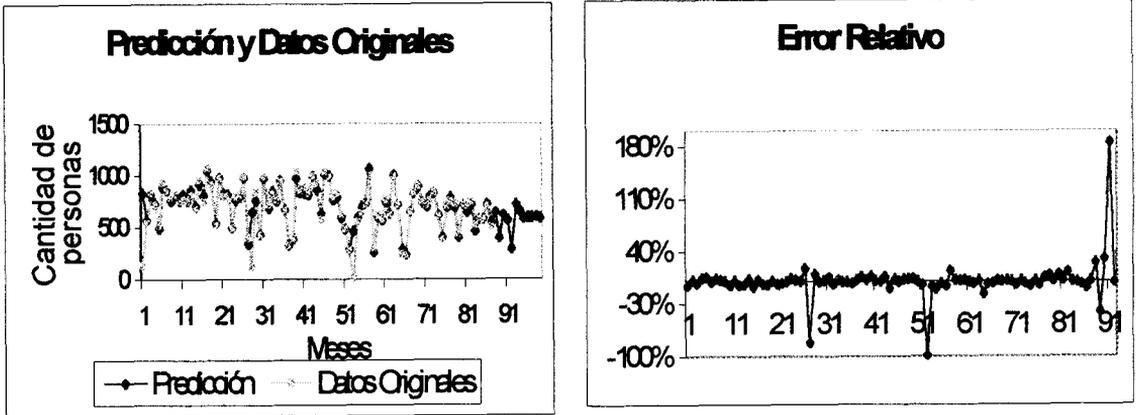


Para pronosticar tendremos que sumar la tendencia, la componente Cíclica tiene período igual al número de datos entonces se la repite. La componente oscilatoria se pone los

valores calculados al momento de hacer el filtrado. El error absoluto se puede pronosticar mediante un modelo ARIMA.

Gráfico 7.2.1.8

Gráficos de Predicción y Datos Originales, Error de la variable Total



Para aceptar si un modelo es aceptado o rechazado, se considerará que el promedio de los errores de las variables a predecir, deberá estar comprendido en un intervalo entre -6% a 6% . Debemos recordar que ningún modelo matemático se ajusta al 100% a la realidad.

Cuadro 7.2.1.1

Cuadro de Predicción de la variable Total

Caso	Año	Mes	Dato	Predicción	Error Relativo
88	2000	Abril	648	642	1%
89	2000	Mayo	500	399	25%
90	2000	Junio	374	620	-40%
91	2000	Julio	736	565	30%
92	2000	Agosto	827	290	185%
93	2000	Septiembre	715	726	-1%
94	2000	Octubre		659	
95	2000	Noviembre		593	
96	2000	Diciembre		593	
97	2001	Enero		595	
98	2001	Febrero		606	
99	2001	Marzo		593	
100	2001	Abril		653	

Igual procedimiento se aplica para pronosticar las demás variables.

7.2.2 Variable: Ciudad

Gráfico 7.2.2.1

Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Ciudad

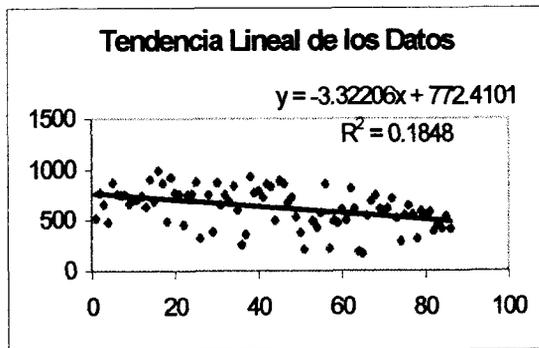
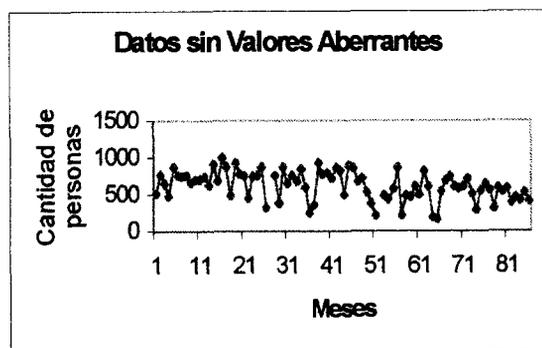
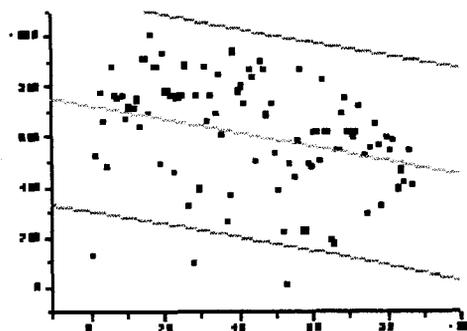
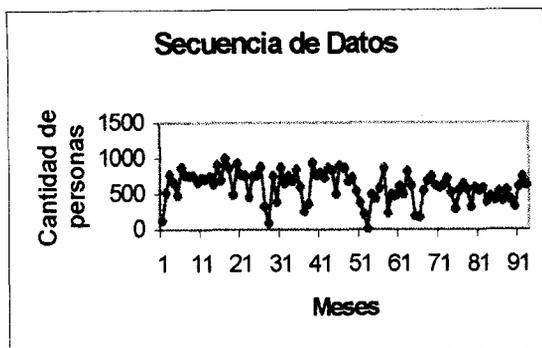


Gráfico 7.2.2.2

Filtrado de Espectro de Frecuencias de la variable: Ciudad

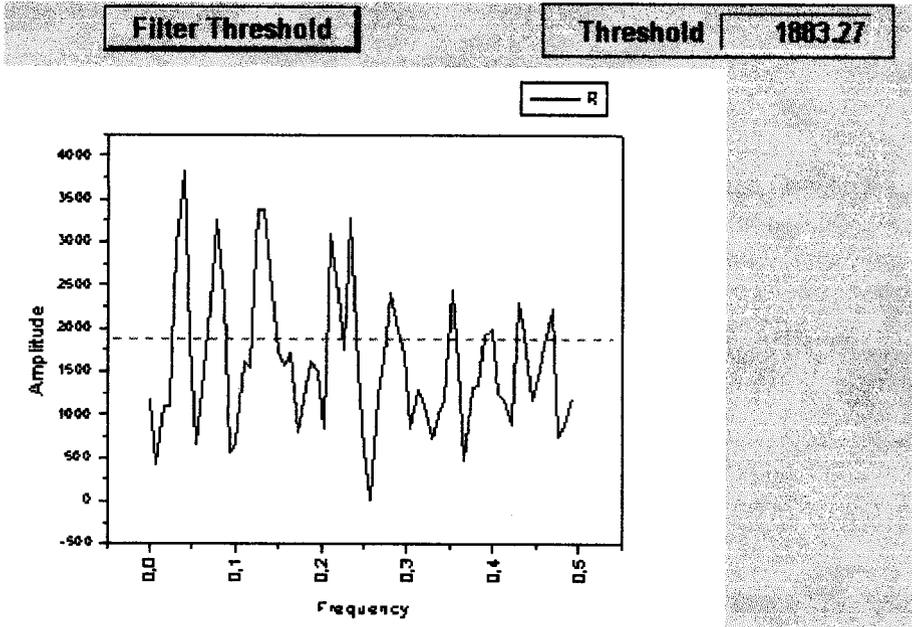


Gráfico 7.2.2.3

Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria de la variable Ciudad

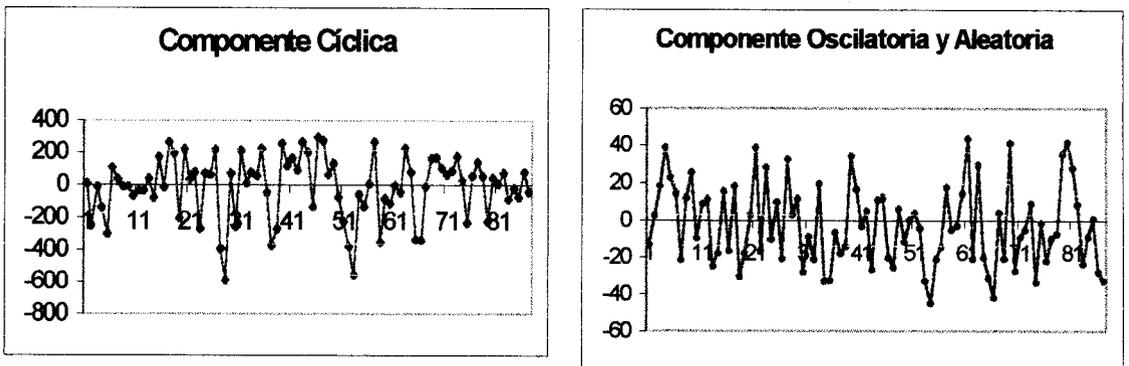
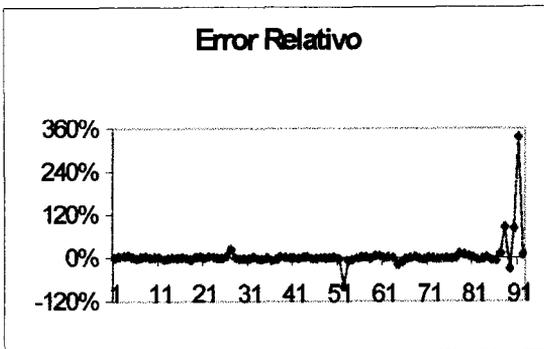
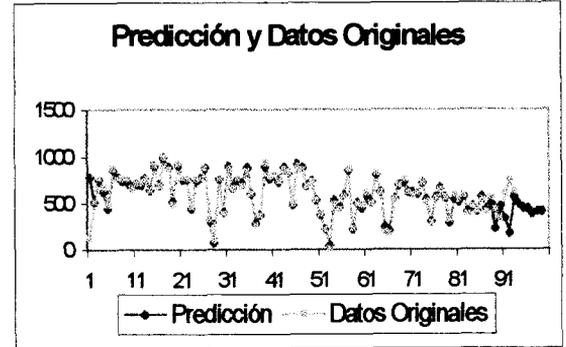
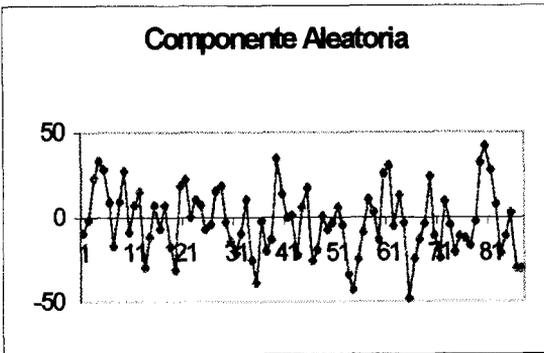
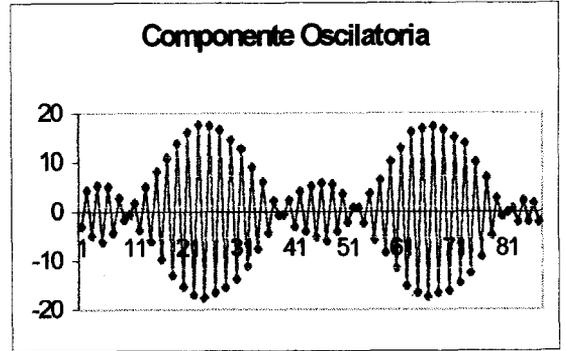
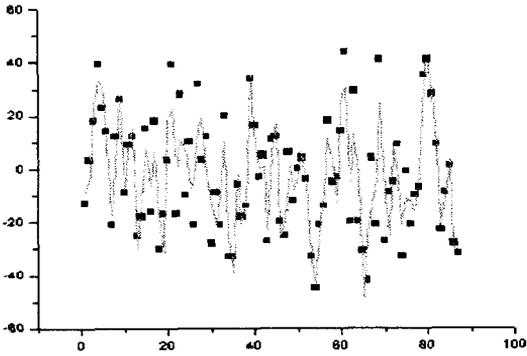


Gráfico 7.2.2.4

Gráficos de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error de la variable Ciudad



Cuadro 7.2.2.1
Cuadro de Predicción de la Variable Ciudad

Casos	Año	Mes	Datos	Predicción	Error Relativo
88	2000	Abril	553	494	12%
89	2000	Mayo	422	227	86%
90	2000	Junio	327	468	-30%
91	2000	Julio	606	332	82%
92	2000	Agosto	741	169	339%
93	2000	Septiembre	624	571	9%
94	2000	Octubre		495	
95	2000	Noviembre		450	
96	2000	Diciembre		444	
97	2001	Enero		387	
98	2001	Febrero		416	
99	2001	Marzo		410	
100	2001	Abril		481	

7.2.3 Variable: Afuera de la Ciudad

Gráfico 7.2.3.1

Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Afuera de la Ciudad

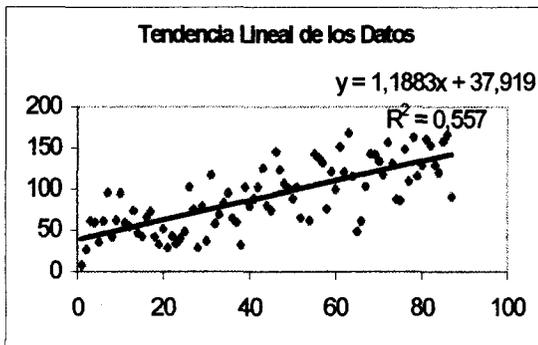
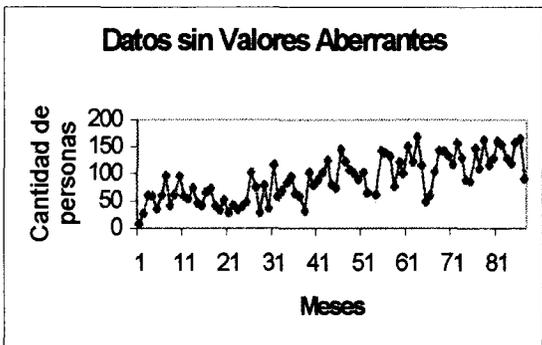
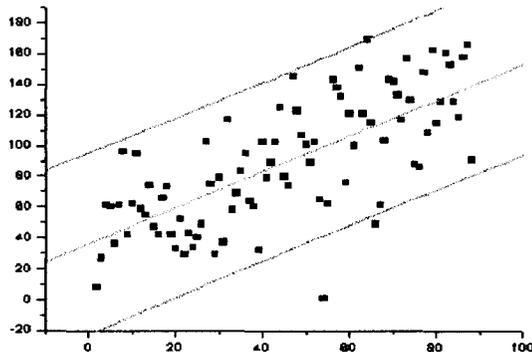
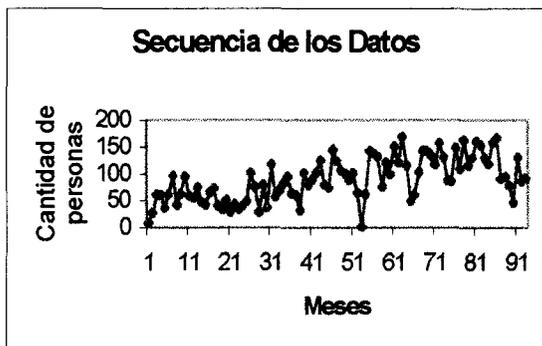


Gráfico 7.2.3.2

Filtrado de Espectro de Frecuencias de la variable Afuera de la Ciudad

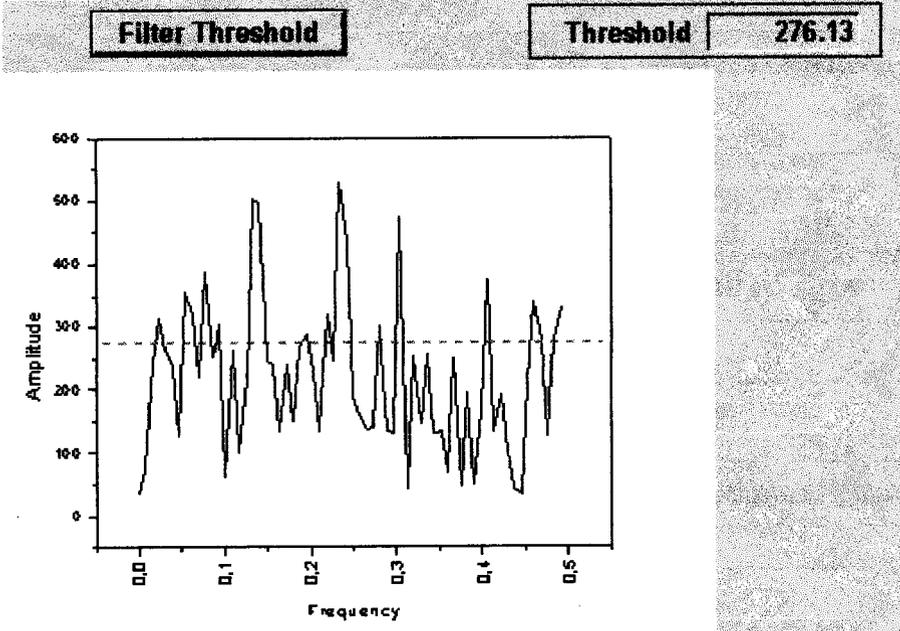


Gráfico 7.2.3.3

Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria de la variable Afuera de la Ciudad

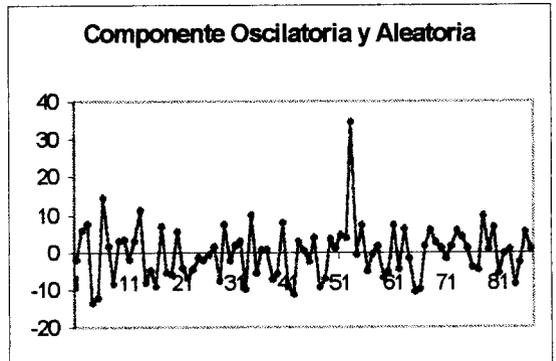
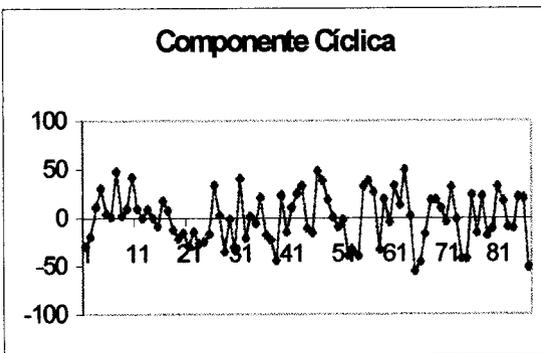
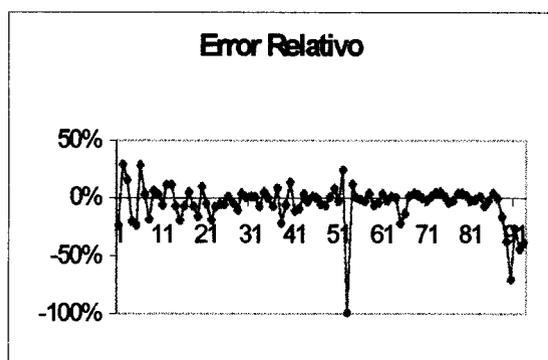
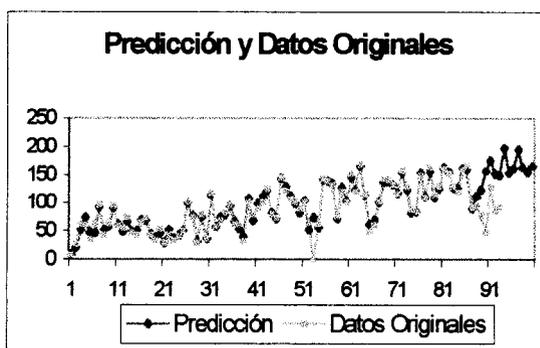
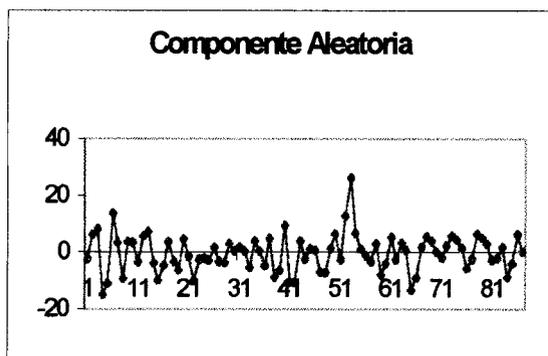
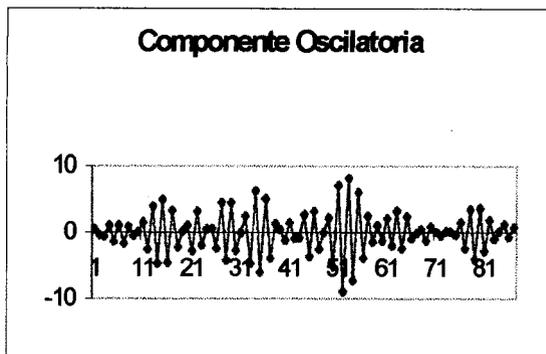
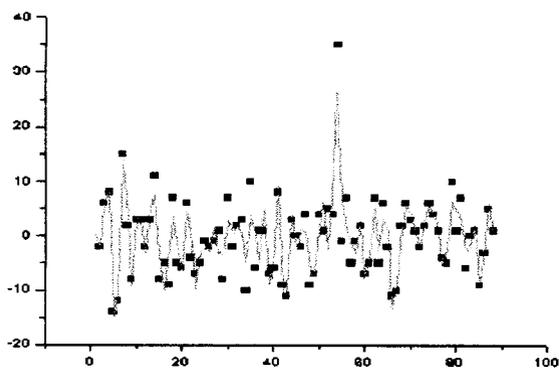


Gráfico 7.2.3.4

Gráficos de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error de la variable Afuera de la Ciudad



Cuadro 7.2.3.1

Cuadro de Predicción de la variable Afuera de la Ciudad

Casos	Año	Mes	Datos	Predicción	Error Relativo
88	2000	Abril	95	113	-16%
89	2000	Mayo	78	124	-37%
90	2000	Junio	47	158	-70%
91	2000	Julio	130	176	-26%
92	2000	Agosto	86	153	-44%
93	2000	Septiembre	91	149	-39%
94	2000	Octubre		198	
95	2000	Noviembre		154	
96	2000	Diciembre		162	
97	2001	Enero		195	
98	2001	Febrero		164	
99	2001	Marzo		155	
100	2001	Abril		166	

7.2.4 Variable: Total de Enfermos

Gráfico 7.2.4.1

Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Total de Enfermos

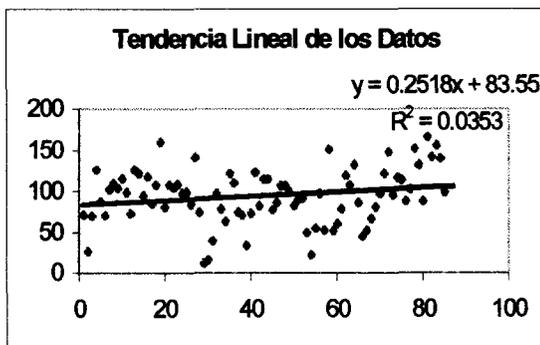
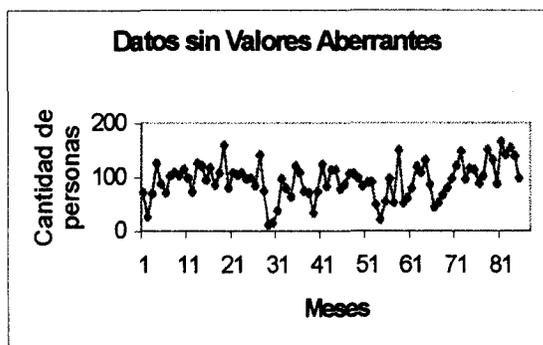
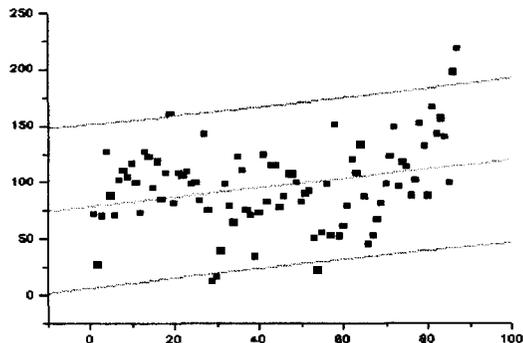
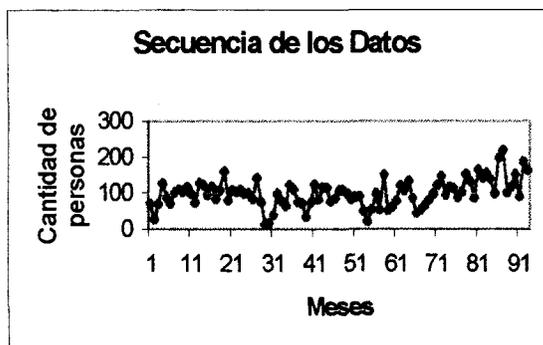
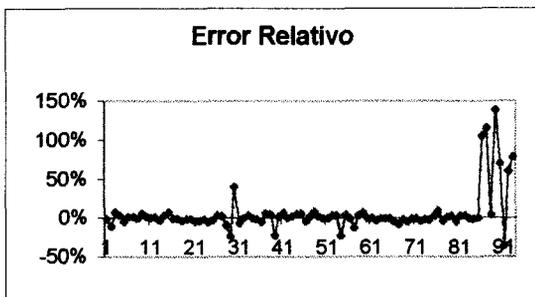
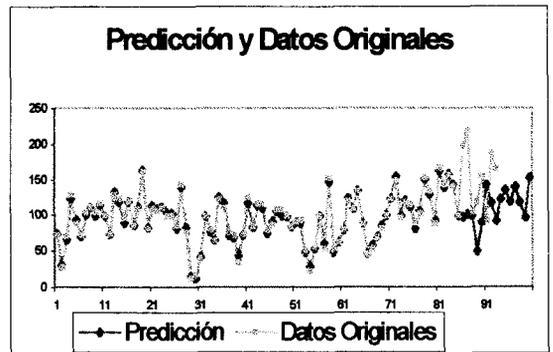
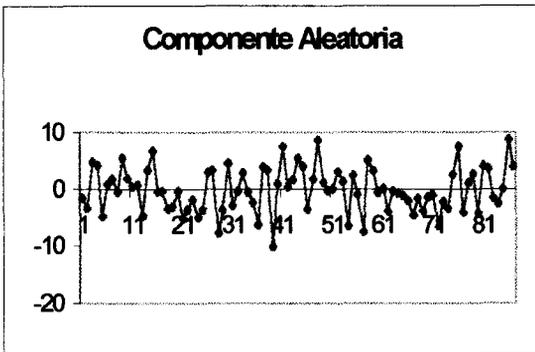
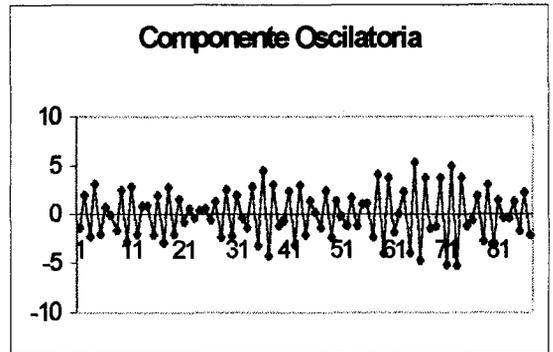
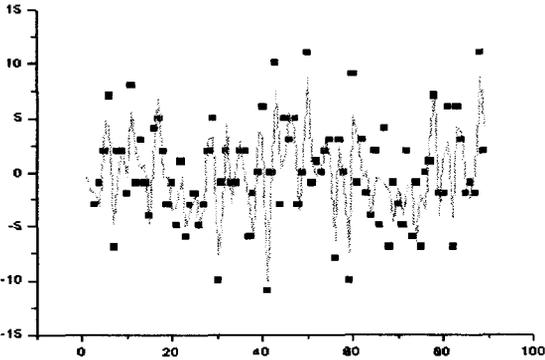


Gráfico 7.2.4.4

Gráficos de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error de la variable Total de Enfermos



Cuadro 7.2.4.1

Cuadro de Predicción de la variable Total de Enfermos

Casos	Año	Mes	Datos	Predicción	Error Relativo
88	2000	Abril	103	98	5%
89	2000	Mayo	117	49	138%
90	2000	Junio	153	90	70%
91	2000	Julio	91	141	-36%
92	2000	Agosto	186	116	60%
93	2000	Septiembre	164	92	79%
94	2000	Octubre		122	
95	2000	Noviembre		134	
96	2000	Diciembre		118	
97	2001	Enero		139	
98	2001	Febrero		118	
99	2001	Marzo		96	
100	2001	Abril		153	

7.2.5 Variable: Total de Cultivos

Gráfico 7.2.5.1

Gráficos de Secuencia de Datos, Ajuste de Regresión Lineal Simple, Datos sin Valores Aberrantes, Tendencia Lineal de los Datos, Datos sin Tendencia de la variable Total de Cultivos

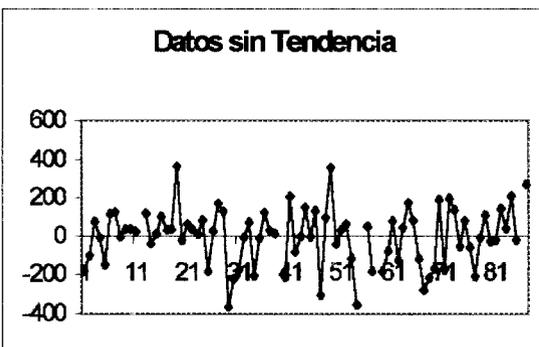
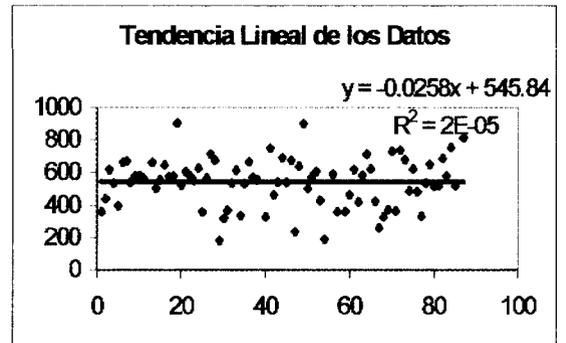
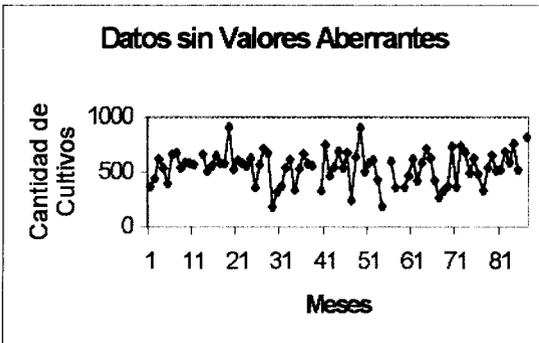
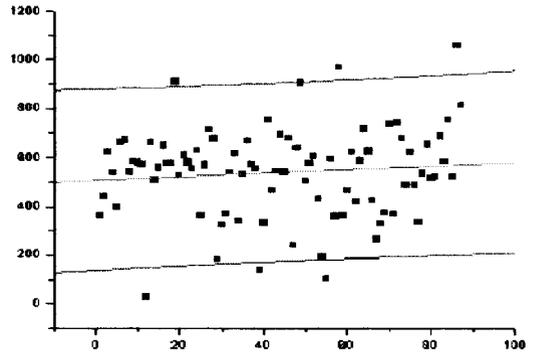
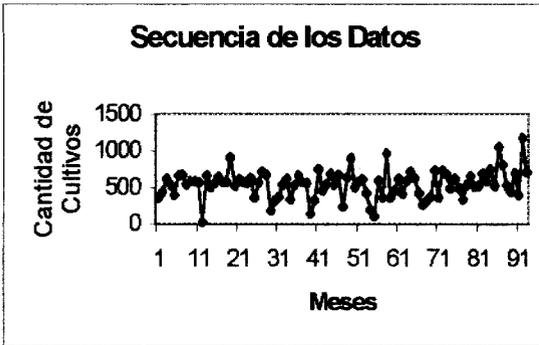


Gráfico 7.2.5.2

Filtrado de Espectro de Frecuencias de la variable Total de Cultivos

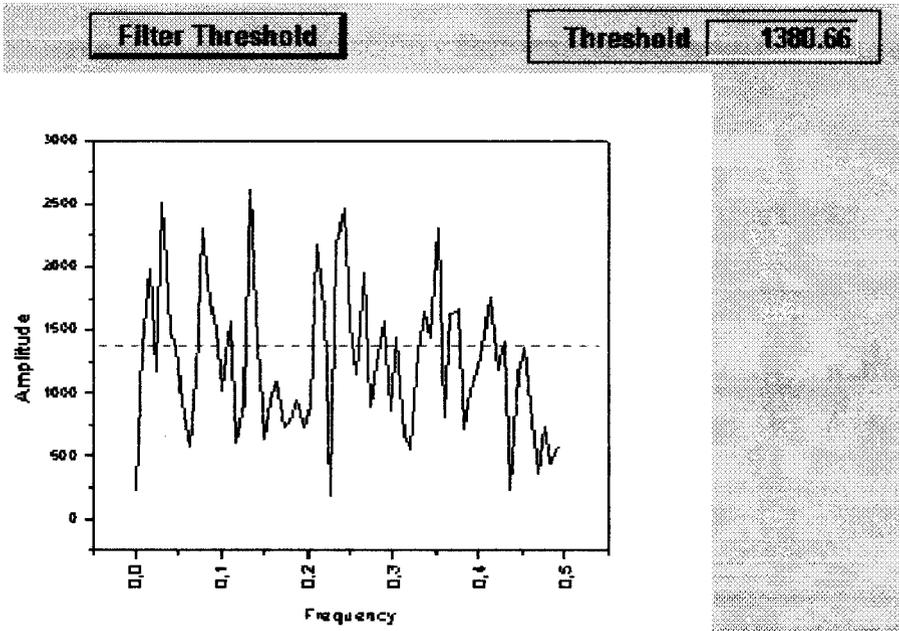


Gráfico 7.2.5.3

Gráficos de Componente Cíclica, Componente Oscilatoria y Aleatoria de la variable Total de Cultivos

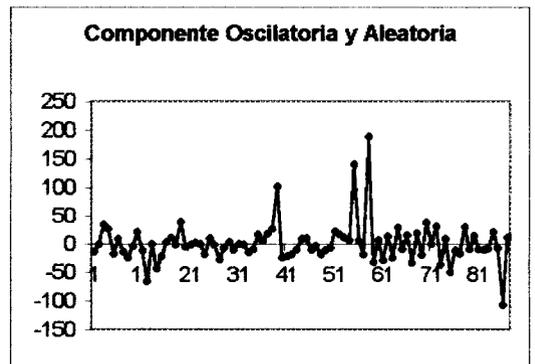
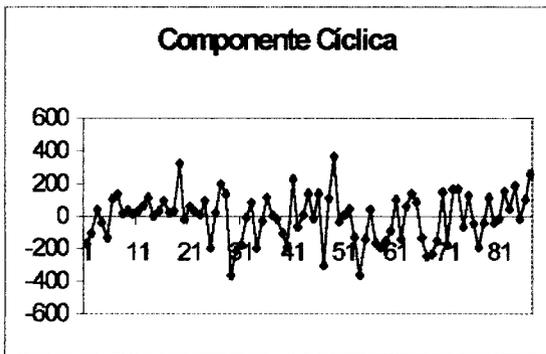
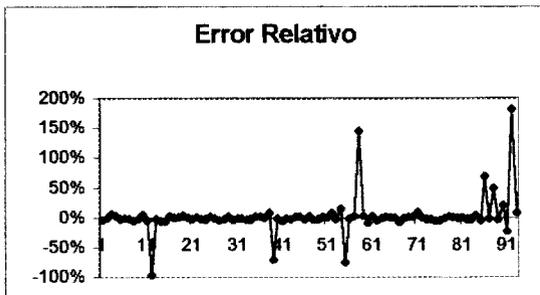
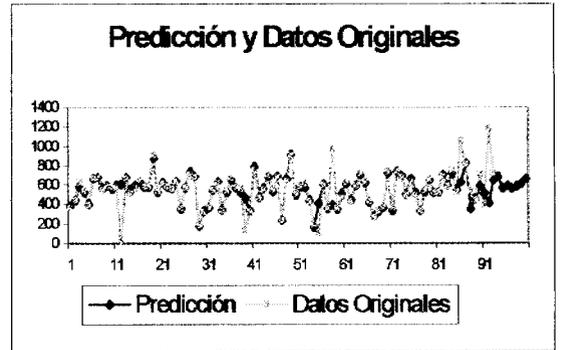
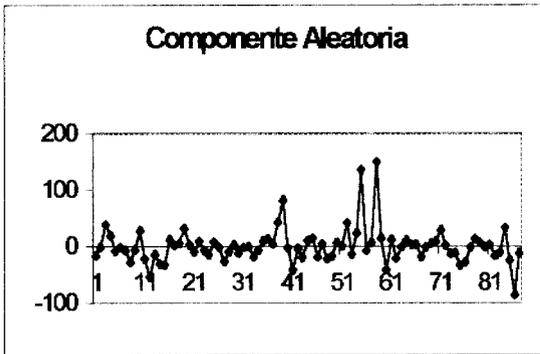
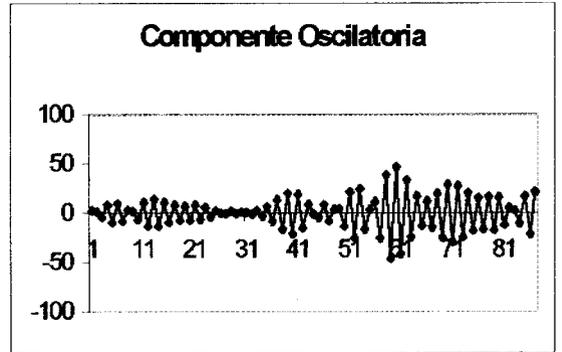
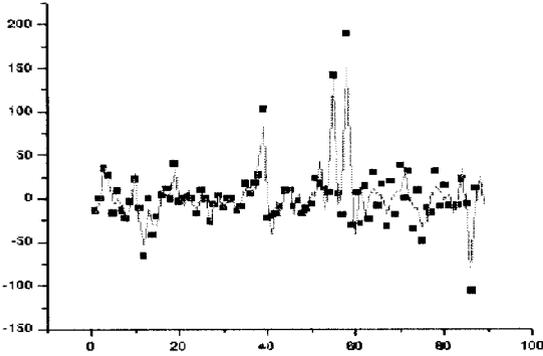


Gráfico 7.2.5.4

Gráficos de Filtrado en bloque de frecuencias, Componente Oscilatoria, Componente Aleatoria, Predicción y Datos Originales, Error de la variable Total de Cultivos



Cuadro 7.2.5.1

Cuadro de Predicción de la variable Total de Cultivos

Casos	Año	Mes	Datos	Predicción	Error Relativo
88	2000	Abril	532	357	49%
89	2000	Mayo	443	454	-3%
90	2000	Junio	705	580	22%
91	2000	Julio	398	508	-22%
92	2000	Agosto	1181	417	183%
93	2000	Septiembre	710	647	10%
94	2000	Octubre		684	
95	2000	Noviembre		562	
96	2000	Diciembre		585	
97	2001	Enero		558	
98	2001	Febrero		580	
99	2001	Marzo		610	
100	2001	Abril		662	

Observaciones:

A partir de los cuadros de predicción elaborados se puede inducir que:

1. En los cinco cuadros de predicción anteriores, todos tienen un promedio de errores relativos aceptables, que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla XXIX
Promedio del Error Relativo

Variable	Promedio del Error Relativo
Total	-0,53%
Ciudad	3,31%
Afuera de la Ciudad	-4,46%
Total de Enfermos	5,35%
Total de Cultivos	2,24%

2. En los cuadros de predicción de las variables: Total, Afuera de la Ciudad, Total de Cultivos, encontramos un valor del error relativo alto, correspondiente al caso 92, esto nos hace inducir que algo paso en esa fecha o el modelo no se ajusta para ese caso.
3. En el cuadro de predicción de la variable Total de Enfermos, se observa un valor del error relativo alto, correspondiente al caso 89, esto nos induce a pensar que algo paso en esa fecha o el modelo no se ajusta para ese caso.

4. En conclusión podríamos decir que si la enfermedad de la TB, se encuentra en un buen nivel de control, las predicciones hechas podrán ayudar al personal que labora en el programa de control de la TB; caso contrario estas predicciones fallarán.

RECOMENDACIONES

- (1.)Elaborar un informe más desglosado, por parte del Instituto de Higiene, para poder analizar mejor la información.
- (2.)Construir una base de datos común entre el Instituto de Higiene, Hospitales, Centro de Salud y consultorios particulares.
- (3.)El Gobierno Nacional debe asignar más recursos al programa de control de la tuberculosis.

CONCLUSIONES

- (1.) La eficiencia del programa de control de la enfermedad de tuberculosis en la provincia del Guayas, entre los años 1993 al 2000 (solo hasta el mes de septiembre), hay evidencia estadística de concluir que ha sido regular.
- (2.) Con el transcurso del tiempo, la participación de los centros de salud ha ido aumentando, mientras que la participación de particulares y hospitales ha ido disminuyendo, podemos alegar que se debe a la mejor participación de los centros de salud, en hacer conscientizar a sus pacientes la importancia de seguir un tratamiento de salud. También, podemos suponer a la mejor preparación del personal del centro de salud en brindar los servicios requeridos, según los procedimientos del programa.
- (3.) La variable centro de salud está correlacionada positivamente con las variables muestra de esputo, muestra de H. L.. Esta relación nos indica si crece la variable centro de salud también crecerá la variable muestra de esputo, la misma relación sucede con la variable muestra de H. L. Hay evidencia estadística que los centros de salud piden a los pacientes que se realicen más estos tipos de muestras.
- (4.) La variable hospital está correlacionada positivamente con las variables ciudad, muestra de esputo y muestra de orina. Esta relación de

crecimiento entre la variable hospital y las variables de muestra de esputo y muestra de orina se debe a la realización de los exámenes que se debe realizar un paciente. La relación entre la variable hospital y ciudad hay evidencia de creer que se debe que el origen de los pacientes pertenecen a la ciudad. Además hay evidencia estadística de suponer que los hospitales piden a los pacientes que se realicen más estos tipos de muestras.

(5.)La variable particular está correlacionada positivamente con las variables ciudad, muestra de esputo, muestra de orina y muestra de hisopados laringeos. Está relación nos indica que la mayoría de los pacientes de los centros particulares viven en la ciudad y piden que se realicen más estos tipos de muestras

(6.)La variable Ciudad está correlacionada positivamente con las variables muestra de esputo, muestra de orina y muestra de H. L.. Está relación nos indica que la mayoría de los pacientes que viven en la ciudad se realizan estos tipos de exámenes.

(7.)La variable afuera de la ciudad está correlacionada positivamente con la variable muestra varios. Esta relación nos indica que a los pacientes se les realizan otros tipos de muestras.

(8.)La variable muestra de esputo está correlacionada positivamente con las variables muestra de orina y muestra de H. L. Está relación nos indica que si el paciente le toman la muestra de esputo hay evidencia estadística que también le podrían tomar la muestra de orina y de H. L.

(9.)La variable pulmonar está correlacionada positivamente con la variable total de cultivos.

- (10.) La variable prueba de sensibilidad está correlacionada positivamente con las variables isoniacida, rifampicina y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación nos indica que la mayoría de los pacientes están adquiriendo resistencia a estos medicamentos utilizados en el esquema de tratamiento, mucho más rápido de lo normal.
- (11.) La variable isoniacida está correlacionada positivamente con las variables estreptomycin, rifampicina y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación se debe a que el medicamento es administrado conjuntamente con otros medicamentos en diferentes dosis, provocando una resistencia a uno de ellos.
- (12.) La variable estreptomycin está correlacionada positivamente con las variables etambutol, rifampicina y pirazinamida. Esta relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente a los otros medicamentos.
- (13.) La variable etambutol está correlacionada positivamente con la variable pirazinamida. Esta relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente al medicamento pirazinamida.
- (14.) La variable rifampicina está correlacionada positivamente con la variable pirazinamida y resistencia a dos o más medicamentos. Esta relación nos indica que si el paciente tiene resistencia a este medicamento hay evidencia estadística de que también será resistente al medicamento pirazinamida y a otros medicamentos.

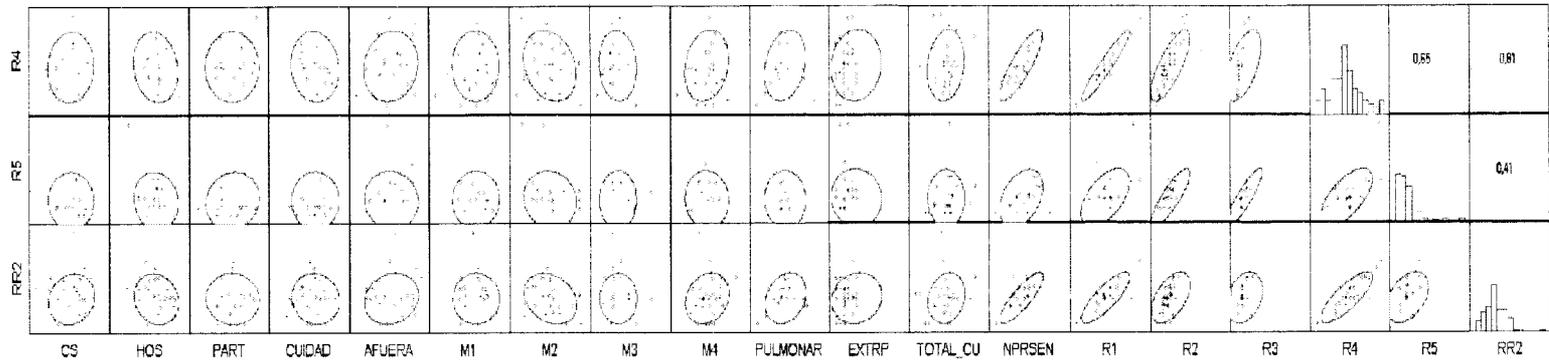
- (15.) El porcentaje de pacientes a ser analizados de la variable afuera de la ciudad, ha ido creciendo con el transcurso del tiempo.
- (16.) La variable Total de pacientes analizados tiene una tendencia descendente gradual, a pesar de existir fluctuaciones de repunte.
- (17.) La variable Ciudad tiene una tendencia descendente, con fluctuaciones de repunte.
- (18.) La variable Afuera de la Ciudad tiene una tendencia de crecimiento lineal, a pesar que todo comportamiento de vida humana, tiene un crecimiento exponencial.
- (19.) La variable Total de Enfermos tiene una tendencia de crecimiento, dando evidencia del repunte de está enfermedad.
- (20.) El pronóstico para los siguiente meses para las variables: Total, Ciudad, Afuera de la Ciudad, Total de Enfermos y Total de Cultivos lo podemos observar en el apéndice D.

ANEXOS

Apéndice A
Matriz de Correlación (Parte I)

CS		0.55	0.54	0.66	0.56	0.74	0.35	0.61	0.52	0.2	0.16	0.11	0.16	0.06	-0.01	-0.02	0.07	-0.01	0.14
HCS			0.68	0.92	0.24	0.94	0.66	0.45	0.2	0.02	0.04	-0.07	0.02	-0.05	-0.16	-0.10	-0.13	-0.10	-0.13
PART				0.88	0.30	0.91	0.60	0.65	0.08	-0.12	0.09	-0.13	0.02	0.05	0.03	0.10	0.00	0.12	-0.04
CIUDAD					0.20	0.95	0.62	0.60	0.13	-0.05	0.03	-0.07	0.02	-0.01	-0.10	-0.02	-0.06	0.00	-0.06
AFUERA						0.40	-0.03	0.39	0.71	0.22	0.21	0.03	0.22	0.11	0.01	-0.02	0.12	-0.05	0.15
M1							0.64	0.65	0.26	0.05	0.10	-0.01	0.10	0.06	-0.07	0.00	0.00	0.03	0.01
M2								0.34	0.12	-0.26	-0.09	-0.20	-0.13	-0.15	-0.19	-0.10	-0.23	-0.09	-0.25
M3									0.23	-0.04	-0.06	0.02	0.01	-0.05	-0.09	-0.01	-0.07	0.01	0.00

M4											0.38	0.27	0.15	0.27	0.19	0.14	0.07	0.20	-0.04	0.21
PULMONAR											0.46	0.70	0.36	0.27	0.25	-0.03	0.25	-0.01	0.24	
EXTRP											0.30	0.22	0.13	0.00	-0.11	0.09	-0.04	0.12		
TOTAL_CU											0.25	0.19	0.04	-0.07	0.16	-0.01	0.18			
NIPRESE											0.83	0.51	0.23	0.85	0.39	0.84				
R1												0.66	0.47	0.95	0.54	0.81				
R2													0.91	0.77	0.94	0.51				
R3													0.89	0.99	0.29					



Apéndice D

Año	Mes	Total	Ciudad	Afuera de la Ciudad	Total de Enfermos	Total de Cultivos
2000	Octubre	659	495	198	122	684
2000	Noviembre	593	450	154	134	562
2000	Diciembre	593	444	162	118	585
2001	Enero	595	387	195	139	558
2001	Febrero	606	416	164	118	580
2001	Marzo	593	410	155	96	610
2001	Abril	653	481	166	153	662



BIBLIOGRAFÍA

1. Haas DW, Des Prez, Roger M. *Mycobacterium tuberculosis*. En: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editores. Principles and Practice of infectious diseases. Nueva York: 1995; 2:217.
2. Templeton GL, Illing LA, Young L, Cave D, Stead WW, Bates JH. The risk for transmission of *Mycobacterium tuberculosis* at the bedside and during autopsy. *Ann Intern Med* 1995; 122: 922-925.
3. Kenyon TA, Valway SE, Ihle WW, Onorato IM, Castro KG. Transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* during a long airplane flight. *N Engl J Med* 1996; 334: 933-938.
4. Rouillon A, Perdrizet S, Parrot R. La transmission du bacille tuberculeux. L'effet des antibiotiques. *Rev Fr Mal Resp* 1976; 4: 241-272.

5. Grzybowski S, Barnett GD, Styblo K. Sujets en contact avec des cas de tuberculose pulmonaire active, 1. Bull Int Union Tuberc 1975; 1: 87-104.

6. Godoy P, Díaz JM, Álvarez P, Madrigal N, Ibarra J, Jiménez M et al. Brote de tuberculosis: importancia del tiempo de exposición frente a la proximidad a la fuente de infección. Med Clin (Barc) 1997; 108: 414-418.

7. Menzies D. Issues in the management of contacts of patients with active pulmonary tuberculosis. Can J Public Health 1987; 88: 197-201.

8. Riley RL, Mills CC, Nyka W, Weinstock N, Storey PB, Sultan LU et al. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-years study of contagion in a tuberculosis ward. Am J Hyg 1959; 70: 185-196.

9. Ruiz Manzano J, Parra O, Roig J, Manterola J, Abad J, Morera J. Detección temprana de la tuberculosis mediante el estudio de contactos. *Med Clin (Barc)* 1989; 92: 561-563.

10. Vidal R, Miravittles M, Caylà JA, Torrella M, Martín N, De Gracia J. Estudio del contagio en 3.071 contactos familiares de enfermos con tuberculosis. *Med Clin (Barc)* 1997; 108: 361-365.

11. De March P. En busca de la oportunidad perdida: prioridades en el control de la tuberculosis. *Med Clin (Barc)* 1997; 109: 55-57.

12. Groups at Risk. Global tuberculosis programme. WHO Report on the tuberculosis epidemic. Ginebra: WHO, 1996.

13. Caylà JA, Galdós Tangüis H, Jansà JM, García de Olalla P, Brugal MT, Pañella H. Evolución de la tuberculosis en Barcelona (1987-1995). Influencia del virus de la inmunodeficiencia humana y de las medidas de control. *Med Clin (Barc)* 1998; 111: 608-615.

14. Bodí RM, Pérez Gonzalvo ME, Sanz Valero M, Bueno Cañigral FJ. Análisis de la indicación de quimioprofilaxis antituberculosa en la Comunidad Valenciana en 1996. Arch Bronconeumol 1998; 34 (Supl): 13.
15. Vázquez E, Blanco Aparicio M, Fernández E, Anibarro L, Lema R, Penas A et al. Study of contacts of persons with newly diagnosed tuberculosis in Galicia, Spain, in 1995 and 1996. Int J Tuberc Lung Dis 1997; 1 (Supl): 101.
16. Miret P, González P, López JL, Gutiérrez JM. Programa de la Tuberculosis. Memòria 1996. Evolució del Programa en el període 1987-1996. Terrassa: Regió Sanitària Centre, 1997.
17. Bureau of Tuberculosis Control. Contacts to tuberculosis cases. Nueva York: New York City Department of Health, 1996.

18. Roose CE Jr, Zerbe Go, Lantz So, Baikey WC. Establishing priority during investigation of tuberculosis contact. *Am Rev Resp Dis* 1979; 119: 603-609.

19. Liipo KK, Kulmala K, Tala EOJ. Focusing tuberculosis contact tracing by smear grading of index cases. *Am Rev Resp Dis* 1993; 148: 235-236.

20. Iseman MD, Bentz RR, Fraser RI, Locks MO, Ostrow JH, Sewell EM. Guidelines for the investigation and management of tuberculosis contacts. *Am Rev Respir Dis* 1976; 114: 459-463.

21. Van Geuns HA, Meijer J, Styblo K. Results of contact examination in Rotterdam, 1967-1969. *Selected Papers* 1975; 16: 107-121.

22. Veen J. Microepidemics of tuberculosis: the stone in the pond principle. *Tuberc Lung Dis* 1992; 73: 73-76.

23. Centers for Disease Control. Screening for tuberculosis and tuberculosis infection in high-risk populations. *MMWR* 1995; 44: 1-16.
24. Caminero JA, Casal M, Ausina V, Pina JM, Sauret J. Diagnóstico de la Tuberculosis. *Arch Bronconeumol* 1996; 32: 85-89.
25. Van Embden JDA, Cave MD, Crawford JT, Dale JW, Eisenbach KD, Gicquel B et al. Strain identification of *Mycobacterium tuberculosis* by DNA fingerprinting: recommendations for a standardized methodology. *J Clin Microbiol* 1993; 31: 406-409.
26. Anthony D. Harries. TB/VIH: Manual Clínico para América Latina. Editorial Tipolitografía Batalla – Biella – Italia, Primera Edición, 1997
27. John E. Freund. Estadística Matemática con Aplicaciones. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, Cuarta Edición, 1990

28. Hair, Anderson, Tatham, Black. **Multivariate Data Analysis** Editorial Prentice-Hall, Quinta Edición, 1998.

29. U. Narayan Bhat. **Elements of applied stochastic processes**. Editorial John Wiley&Sons. Primera Edición, 1976.