

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>1 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO</b> .....	<b>9</b>
1.1 SÍNTESIS GEOGRÁFICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE.....	10
1.2 SÍNTESIS ECONÓMICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE.....	12
1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE EN CHILE.....	14
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1 MODELOS DE MORTALIDAD.....	17
2.2 FUNCIONES PARAMÉTRICAS .....	17
2.2.1 PREDICCIÓN CON FUNCIONES PARAMÉTRICAS.....	18
2.3 MODELOS DE ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA: EL ESTUDIO DE MODELOS DE LEE Y CARTER.....	18
2.3.1 EL MODELO DE LEE CARTER.....	20
2.3.2 MODELO AJUSTADO .....	21
2.3.2.1 EL MÉTODO DE DESCOMPOSICIÓN DE VALORES SINGULARES.....	21
2.3.2.2 MÉTODO SEGUNDA ETAPA DE ESTIMACIÓN.....	22
2.4 PREDICCIÓN.....	22
2.5 SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL: MODELOS WINTER'S ADDITIVE Y SIMPLE SEASONAL.....	24
2.5.1 MODELOS WINTER'S ADDITIVE .....	24
2.5.2 SIMPLE SEASONAL .....	25
<b>3 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>27</b>
3.1 EL ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EN CHILE.....	28
<b>4 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>31</b>
4.1 ANÁLISIS DE DATOS.....	32
4.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	33
4.2.1 MORTALIDAD Y ESPERANZA DE VIDA .....	33
4.2.2 ANÁLISIS MENSUAL DE LA MORTALIDAD .....	36
4.2.2.1 EVIDENCIA DE DIFERENCIAS MENSUALES: ANOVA .....	37
4.2.3 ANÁLISIS REGIONAL DE LA MORTALIDAD.....	38
4.3 FORMULACIÓN DE LOS MODELOS.....	40
4.3.1 MORTALIDAD NACIONAL.....	40
4.3.1.1 EL MODELO LEE CARTER .....	40
4.3.1.2 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	41
4.3.1.3 PREDICCIÓN MODELO LEE CARTER.....	41
4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	43
4.4.1 AJUSTE DEL MODELO LEE CARTER.....	43
4.4.2 ANÁLISIS DE RESIDUOS .....	47
4.4.3 PREDICCIÓN LEE CARTER .....	49
4.5 MORTALIDAD REGIONAL.....	51
4.5.1 AJUSTE MODELOS WINTER'S ADDITIVE Y SIMPLE SEASONAL.....	51
4.5.2 PREDICCIÓN MODELOS WINTERS' ADDITIVE Y SIMPLE SEASONAL.....	54
<b>5 CONCLUSIONES, RESULTADOS Y FUTURAS INVESTIGACIONES</b> .....	<b>56</b>

5.1 CONCLUSIONES .....	57
5.2 RESULTADOS .....	58
5.3 FUTURAS INVESTIGACIONES .....	59
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: VARIACIONES DEL INACER POR SECTORES ECONOMICOS Y SEGÚN REGION.....	13
--	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA URBANA Y RURAL, SEGÚN REGIONES, CENSO 2002,11	
GRÁFICO N° 2: POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN REGIONES. CENSO 2002.....	11
GRAFICO N° 3: PORCENTAJE DE DEFUNCIONES DE LOS CINCO GRUPOS MÁS SIGNIFICATIVOS .....	15
GRÁFICO N° 4: TASA DE MORTALIDAD DE LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	33
GRÁFICO N° 5: TASA DE MORTALIDAD POR REGIONES AÑO 2003.....	34
GRÁFICO N° 6: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE, 2003 .....	34
GRÁFICO N° 7: N° DE MUERTES EN CHILE PARA ALGUNAS ESPECIFICAS CAUSAS DE MUERTE.....	35
GRAFICO N° 8: SERIE DE NÚMERO DE MUERTES 1990-2005 PARA CHILE.....	35
GRAFICO N° 9: GRAFICO DE CAJA PARA PROMEDIO DEL NÚMERO DE MUERTES MENSUAL .....	36
GRÁFICO N° 10: TASAS PROMEDIO DE MORTALIDAD SEGÚN REGIÓN. ....	39
GRÁFICO N° 11: GRAFICO DE DE LOS VALORES ESTIMADOS DE : .....	45
GRÁFICO N° 12: GRAFICO DE DE LOS VALORES ESTIMADOS : PARA CHILE. ....	45
GRÁFICO N° 13: ÍNDICE DE MORTALIDAD PARA CHILE.....	45
GRÁFICO N° 14: RATIOS DE MORTALIDAD OBS VS RATIOS ESTIMADOS, MENORES DE 1 AÑO .....	46
GRÁFICO N° 15: RATIOS DE MORTALIDAD ESTIMADOS Y OBSERVADOS, 20 A 24 AÑOS .....	46
GRÁFICO N° 16: RATIOS DE MORTALIDAD ESTIMADOS Y OBSERVADOS, DE 75 A 79 .....	47
GRÁFICO N° 17: GRAFICAS DE MAPE .....	47
GRÁFICO N° 18: <i>GRAFICA DE MSE</i> .....	48
GRÁFICO N° 19: (SSE) AJUSTADO POR METODO ARIMA.....	50
GRÁFICO N° 20: GRÁFICA DE MODELOS AJUSTADOS Y OBSERVADOS PARA LA PRIMERA REGIÓN, DUODÉCIMA Y METROPOLITANA .....	53
GRÁFICO N° 21 GRÁFICA DE MODELOS AJUSTADOS Y OBSERVADOS PARA LA PRIMERA REGIÓN, DUODÉCIMA Y METROPOLITANA .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: VARIACIONES DEL INACER PARAS LAS DIFERENTES REGIONES.....	13
---	----

TABLA N°2: TOTAL DE DEFUNCIONES POR AÑOS DE OCURRENCIA SEGÚN GRUPOS DE CAUSA DE MUERTE. PERIODO 1997 AL 2003 .....	14
TABLA N° 3: LISTA DE AUTORES Y SUS ESTUDIOS .....	26
TABLA N° 4: TABLA DESCRIPTIVA DE LA MORTALIDAD MENSUAL.....	36
TABLA N° 5: ANOVA PARA EL PROMEDIO MENSUAL DEL NÚMERO DE MUERTES.....	37
TABLA N° 6: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS TASAS REGIONALES DE MORTALIDAD .....	38
TABLA N° 7: ANOVA PARA EL PROMEDIO ANUAL DE LAS TASAS DE MORTALIDAD REGIONALES ...	39
TABLA N° 8: A) COEFICIENTES ESTIMADOS DE $\beta_1$ Y $\beta_2$ .....	44
B) COEFICIENTE ESTIMADO SVD Y SEGUNDA ETAPA DE ESTIMACIÓN .....	44
TABLA N° 9: COMPARACIÓN DE SVD Y SSE PARA LOS DOS MÉTODOS DE ESTACIÓN DE .....	48
TABLA N° 10: MODELO ARIMA PARA .....	49
TABLA N° 11: ARIMA AJUSTADO A SEE .....	49
TABLA N°12: TIPOS DE MODELOS UNIVARIABLE PARA LAS DIFERENTES REGIONES.....	51
TABLA N° 13: PARÁMETROS DE LOS MODELOS PARA CADA REGIÓN .....	52
TABLA N° 14: RATIOS ESTIMADOS DE MORTALIDAD POR EL MÉTODO SVD .....	65
TABLA N° 15 : RATIOS ESTIMADOS DE MORTALIDAD POR EL MÉTODO SEE .....	67
TABLA N° 16: MODELO ARIMA PARA EL AJUSTE DE LOS (SEE).....	69
TABLA N° 17: OUTPUT MODELOS REGIONALES.....	71
TABLA N° 18: PREDICCIÓN MENSUAL N° MUERTES POR REGION, 2004 AL 2008 .....	73

## GLOSARIO

**Causas de Muerte:** Determinante o factor que influye a la muerte de una persona.

**Esperanza de Vida:** Estimación del promedio de años que viviría un grupo de personas nacidas el mismo año si la tasa de mortalidad de la región evaluada se mantuvieran constantes.

**INACER:** Índice nacional de crecimiento regional.

**INE:** Instituto nacional de estadística.

**MAPE:** Mean absolute percentage error (Media del porcentaje de erros absoluto).

**MINSAL:** Ministerio de Salud.

**Mortalidad:** La mortalidad es un término demográfico que designa un número proporcional de muertes en una población y tiempo determinado.

**MSE:** Medium square error (Error medio al cuadrado).

**Número de muertes:** Personas fallecidas en un intervalo de tiempo.

**Ratio de mortalidad:** La razón entre el número de muertes en un intervalo de tiempo y la población del mismo periodo.

**SEE:** Segunda etapa de estimación.

**SVD:** Singular Value Decomposition (Descomposición por valores singulares)

**Tasa de mortalidad:** La razón entre el número de muertes en un intervalo de tiempo y la población del mismo periodo cada mil habitantes.

**WHO:** World Health Organization.