

# Índice

Capítulo 1	Introducción .....	1
1.1	Problemática.....	3
1.2	Objetivos .....	4
1.2.1	Objetivo general.....	4
1.2.2	Objetivos específicos .....	5
1.3	Alcance del Trabajo .....	5
1.4	Resultados Esperados.....	6
1.5	Metodología de la Tesis.....	6
Capítulo 2	Descripción del contexto .....	8
2.1	El Sistema Financiero en Chile .....	9
2.2	Mercado Crediticio.....	11
Capítulo 3	Marco Teórico.....	15
3.1	Análisis de Supervivencia .....	16
3.1.1	Tipos de Censura.....	19
3.1.2	Revisión Bibliográfica de Modelos de Análisis de Supervivencia.....	21
3.2	Modelo de Riesgos Proporcionales de Cox .....	28
3.3	Credit Scoring.....	32
3.3.1	Construcción de Modelos Credit Scoring.....	34
3.3.2	Evaluación de modelos de Credit Scoring .....	37
3.3.3	Estructura de los datos en Credit Scoring.....	41
3.3.4	Revisión bibliográfica de Análisis de Supervivencia aplicado a Credit Scoring .....	41
3.4	Conceptos de Modelación Dinámica .....	43
3.4.1	Concept Drift.....	43
Capítulo 4	Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia .....	46
4.1	Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia.....	47
4.1.1	Esquema Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia.....	48
4.2	Características Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia.....	54
Capítulo 5	Aplicación metodología y comparación de resultados.....	56
5.1	Descripción base de datos .....	57
5.2	Aplicación Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia .....	58
5.2.1	ETAPA 1: Preparación Base de Datos .....	59
5.2.2	ETAPA 2: Construcción conjuntos de trabajo. ....	61
5.2.3	ETAPA 3: Construcción Modelos.....	62
5.2.4	ETAPA 4: Selección modelo.....	68
5.2.5	ETAPA 5: Actualización base.....	72

5.3	Resultados Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia.....	73
5.4	Comparación de Resultados .....	78
Capítulo 6	Conclusiones .....	84
6.1	Constatación teórica trabajo realizado.....	85
6.2	Resultados métodos propuestos .....	86
6.3	Desarrollo objetivos planteados .....	88
6.4	Trabajos futuros.....	89
6.5	Conclusiones Generales .....	90
	Bibliografía.....	92
	Anexos .....	96
	Anexo 1. Variables de entrenamiento.....	97
	Anexo 2. Significancia variables modelo Cox PH.....	98
	Anexo 3. Gráficos de residuos Cox-Snell. ....	100
	Anexo 4. Resultados análisis variables dependientes del tiempo Cox (1972). ....	101
	Anexo 5. Resultados Modelo Cox PH con variables dependientes del tiempo. ....	107
	Anexo 6. Función base de riesgo para actualización ejemplificada.....	108
	Anexo 7. Resultados métodos de entrenamiento de MDAS.....	109
	Anexo 8. Gráficos residuos Cox-Snell modelos finales MDAS. ....	114
	Anexo 9. Coeficientes parámetros de modelos resultantes.....	126
	Anexo 10. Razón verdaderos positivos y falsos positivos para MDAS y Cox PH.....	128
	Anexo 11. Resultados test KS y test de Hipótesis muestras relacionadas.....	129

## Índice de Figuras

Figura 2.1:	Resultados Integrales Consolidados del Ejercicio 2010–2009 (en millones de pesos). .	10
Figura 2.2:	Porcentaje participación colocaciones (Sept. 2010). ....	11
Figura 2.3:	Colocaciones crediticias según tipo (Sept. 2010). ....	12
Figura 2.4:	Colocaciones crediticias según tipo (Sept. 2010). ....	12
Figura 2.5:	Deuda morosa 2006 – 2010 (como porcentaje de deuda total de cartera de consumo)	13
Figura 2.6:	Evolución Indicadores de provisiones de riesgo por tipo de cartera.....	14
Figura 3.1:	Función de Supervivencia.....	17
Figura 3.2:	Etapas de la metodología KDD.....	35
Figura 4.1:	Diagrama Metodología Dinámica de Análisis de Supervivencia.....	54
Figura 5.1:	Curvas ROC de métodos de entrenamiento en MDAS.....	70
Figura 5.2:	Función de supervivencia para el valor medio de las variables.....	75
Figura 5.3:	Riesgo acumulado para el valor medio de las variables. ....	76

Figura 5.4: Gráfico <i>log-log</i> variable <i>Sl_est_cre_1</i> .	77
Figura 5.5: Gráfico <i>log-log</i> variable <i>inac_cat</i> .	77
Figura 5.6: Curvas ROC MDAS y Modelo Cox PH.	79

## Índice de Tablas

Tabla 2.1: Entidades bancarias en Chile (Junio 2010).	9
Tabla 3.1: Matriz de confusión general.	38
Tabla 5.1: Frecuencias según año y semestre inicial.	58
Tabla 5.2. Índices lotes de datos.	59
Tabla 5.3. Tamaños conjunto test.	62
Tabla 5.4: Estadístico de Harrel.	63
Tabla 5.5: Ventanas de tiempo semestre 2006/1.	64
Tabla 5.6: Matriz de confusión Ventana 1.	65
Tabla 5.7: Matriz de confusión Ventana 2.	65
Tabla 5.8: Matriz de confusión Ventana 3.	65
Tabla 5.9: Lotes de datos método selección de lotes.	66
Tabla 5.10: Matriz de confusión Lote 2.	66
Tabla 5.11: Matriz de confusión Lote 3.	66
Tabla 5.12: Matriz de confusión Lote 4.	67
Tabla 5.13: Valores de <i>tx</i> .	67
Tabla 5.14: Resultados análisis validación cruzada 10 partes.	68
Tabla 5.15: Matriz de confusión métodos Ventanas de Tiempo Adaptables y Selección de Lotes.	69
Tabla 5.16: Matriz de confusión método ponderación de instancias.	69
Tabla 5.17: Índice área bajo la curva para métodos de entrenamiento de MDAS.	70
Tabla 5.18: Razón de verdaderos positivos y falsos positivos para diferentes puntos de corte.	71
Tabla 5.19: Promedio resultados métodos de entrenamiento.	73
Tabla 5.20: Parámetros resultantes MDAS actualización [t2] muestra 1.	74
Tabla 5.21: Matriz de confusión modelo Cox PH.	78
Tabla 5.22: Índice área bajo la curva para MDAS y Modelo Cox PH.	79
Tabla 5.23: Efectividad métodos actualización [t2].	80
Tabla 5.24: Test KS para muestras.	81
Tabla 5.25: Prueba de muestras relacionadas.	82
Tabla 5.26: Efectividad métodos actualización [t0] y [t2].	82