

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes generales	1
1.2. Sector de supermercados en Chile	2
1.3. Ventas de productos perecibles en supermercados	3
1.4. Justificación del tema	3
1.5. Pregunta de investigación y objetivos	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4
1.6. Resultados esperados y alcance del proyecto	5
1.7. Metodología de investigación	5
2. Marco teórico	8
2.1. Métodos para la estimación de la demanda	8
2.1.1. Naïve Forecasting	9
2.1.2. Moving Average	9
2.1.3. ARIMA	10
2.1.4. Seasonal ARIMA	11
2.1.5. Suavización Exponencial Triple de Holt-Winters	11
2.1.6. Regresión Lineal Múltiple	12
2.1.7. Árboles de Decisión	12
2.1.8. Random Forest	13
2.1.9. Support Vector Machine	14
2.1.10. Redes Neuronales Artificiales	15
2.1.11. Redes Neuronales Recurrentes	16
2.2. Indicadores de errores de predicción	17
2.2.1. MAPE	17
2.2.2. MAE	17
2.2.3. Promedio	18
2.2.4. Desviación estándar	18
3. Descripción de los datos	19
3.1. Análisis de la base de datos	20
3.1.1. Análisis de las frutas y verduras	20
3.1.2. Análisis de supermercados	21
3.1.3. Análisis de la Palta Hass Extra a Granel	22
3.1.4. Análisis del Tomate a Granel	23

3.1.5.	Análisis de Canasta	25
3.1.6.	Variables independientes	27
4.	Aplicación de la metodología	28
4.1.	Resultados para la Palta Hass Extra a Granel	29
4.1.1.	Naïve Forecast	29
4.1.2.	Moving Average	30
4.1.3.	ARIMA	31
4.1.4.	Seasonal ARIMA	33
4.1.5.	Suavización Exponencial Triple de Holt-Winters	34
4.1.6.	Regresión Lineal Múltiple	35
4.1.7.	Árbol de Regresión	36
4.1.8.	Random Forest para Regresiones	37
4.1.9.	Support Vector Regressor	38
4.1.10.	Redes Neuronales Artificiales	39
4.1.11.	Redes Neuronales Recurrentes	40
4.2.	Resultados para el Tomate a Granel	41
4.2.1.	Naïve Forecast	41
4.2.2.	Moving Average	42
4.2.3.	ARIMA	43
4.2.4.	Seasonal ARIMA	45
4.2.5.	Suavización Exponencial Triple de Holt-Winters	46
4.2.6.	Regresión Lineal Múltiple	47
4.2.7.	Árbol de Regresión	48
4.2.8.	Random Forest para Regresiones	49
4.2.9.	Support Vector Regressor	50
4.2.10.	Redes Neuronales Artificiales	51
4.2.11.	Redes Neuronales Recurrentes	52
5.	Análisis de resultados	54
5.1.	Análisis de resultados Palta Hass Extra a Granel	54
5.2.	Análisis de resultados Tomate a Granel	57
6.	Conclusiones	60
6.1.	Conclusiones generales	60
6.2.	Recomendaciones a futuro	62
	Bibliografía	64
A.	Análisis de supermercados	65
A.1.	Desglose de la participación de productos perecibles en las ventas totales	65
A.2.	Ingresos de supermercados de la cadena	66
B.	Notación	68
B.1.	Notación a utilizar	68
C.	Justificación de los modelos Paltas	70
C.1.	ARIMA - Test de Dickey-Fuller	70

C.2. Regresión Lineal Múltiple - Detalles	71
C.3. Árbol de Regresión - Elección del mejor árbol	72
C.4. Random Forest - Elección del mejor Random Forest	74
C.5. Random Forest - Importancia de las variables	74
C.6. Redes Neuronales Artificiales - Resultados de distintas RNA	75
C.7. Redes Neuronales Recurrentes - Resultados de distintas RNR	75
D. Justificación de los modelos Tomates	76
D.1. ARIMA - Test de Dickey-Fuller	76
D.2. Regresión Lineal Múltiple - Detalles Tomates	77
D.3. Árbol de Regresión - Elección del mejor árbol	78
D.4. Random Forest - Elección del mejor Random Forest	79
D.5. Random Forest - Importancia de las variables	80
D.6. Redes Neuronales Artificiales - Resultados de distintas RNA	80
D.7. Redes Neuronales Recurrentes - Resultados de distintas RNR	81