

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivo General	2
1.3. Objetivos Específicos	3
1.4. Contribución	3
1.5. Estructura	4
2. Marco Teórico	5
2.1. Sonido y Señal de Audio	5
2.2. Sistemas	5
2.2.1. <i>Linear Time-Invariant</i> (LTI)	6
2.3. Efectos de Audio	7
2.4. Amplificadores de Audio	9
2.5. <i>Machine Learning</i> (ML)	9
2.6. <i>Deep Learning</i> (DL)	10
2.6.1. Perceptrón	10
2.6.2. <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP)	11
2.6.3. <i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN)	11
2.6.4. <i>Recurrent Neural Networks</i> (RNN)	14
2.6.5. <i>Encoder-Decoder</i>	17
2.7. Funciones de Activación	18

2.7.1.	Función Sigmoide (σ)	18
2.7.2.	Tangente Hiperbólica (\tanh)	18
2.7.3.	<i>Smooth Adaptive Activation Functions</i> (SAAF)	19
2.8.	Knowledge Distillation (KD)	20
2.8.1.	Enfoque <i>Teacher Outlier Rejection</i> (TOR)	20
2.8.2.	Enfoque <i>Data-Free</i>	21
2.9.	Métricas de Error para Señales	23
2.9.1.	<i>Error-to-signal Ratio</i> (ESR)	23
2.9.2.	<i>Mean Absolute Error</i> (MAE)	23
2.10.	Enfoques de Modelamiento	24
2.11.	Tiempo Real	24
2.12.	Estado del Arte en emulación de efectos de audio mediante <i>Deep Learning</i>	25
2.12.1.	Línea A	25
2.12.2.	Línea B	27
3.	Metodología	29
3.1.	Metodología Desarrollada	29
3.2.	Dataset	31
3.3.	Experimentos	33
3.3.1.	Modelo A	34
3.3.2.	Modelo B	34
3.3.3.	Modelo C	35
3.4.	Implementación	35
3.4.1.	Modelo A	35
3.4.2.	Modelo B	36
3.4.3.	<i>Knowledge Distillation</i> con enfoque <i>Teacher Outlier Rejection</i> (KD TOR)	37
3.4.4.	<i>Knowledge Distillation</i> con enfoque <i>Data-Free</i> (KD DF)	38
3.5.	Evaluación de Modelos	38

3.5.1.	Métricas de Error	38
3.5.2.	Tiempo de Inferencia	39
3.5.3.	Cantidad de Parámetros	39
3.6.	Resumen de la Metodología	39
4.	Resultados y Análisis	41
4.1.	Comparación Modelos A y B	41
4.2.	KD sobre Modelo A	43
4.2.1.	TOR sobre Modelo A	43
4.2.2.	DF sobre Modelo A	45
4.3.	KD sobre Modelo B	47
4.3.1.	TOR sobre Modelo B	47
4.3.2.	DF sobre Modelo B	49
4.4.	KD entre Modelos A y B	51
4.4.1.	TOR desde B a A	51
4.4.2.	DF desde B a A	52
4.5.	KD hacia Modelo C	54
4.5.1.	TOR desde B a C	54
4.5.2.	DF desde B a C	57
4.6.	Validación del Mejor Resultado	60
4.7.	Discusión	61
5.	Conclusión	63
	ANEXO	68
A.1.	Comparación Modelos A y B	68
A.2.	KD sobre Modelo A	69
A.3.	KD sobre Modelo B	70
A.4.	KD entre Modelos A y B	72

A.5. KD hacia Modelo C	72
----------------------------------	----