

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación y Antecedentes	1
1.2. Descripción del problema	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Estructura de la Memoria	4
2. Marco Teórico y Estado del Arte	5
2.1. Marco teórico	5
2.1.1. Eventos sísmicos	5
2.1.2. Estimación de epicentros	5
2.1.3. Transformada discreta de Fourier	6
2.1.4. Transformada de Fourier en tiempo reducido	6
2.1.5. Redes neuronales	7
2.1.6. <i>Deep Learning</i> y redes LSTM	9
2.1.7. <i>End to End</i>	11
2.1.8. <i>Data Augmentation</i>	12
2.2. Estado del Arte	12
2.2.1. Estimación de epicentros con picado automático de ondas P y S	12
2.2.2. Estimación de epicentros utilizando <i>Machine Learning</i>	13
2.2.3. <i>Data Augmentation</i> en señales temporales	13
3. Metodología y Aportes del Trabajo de Memoria	15
3.1. Formalización del problema	15
3.2. Base de Datos	16
3.2.1. Análisis exploratorio	17
3.3. Preprocesamiento de las ondas temporales	19
3.4. Preprocesamiento de coordenadas de epicentros	21
3.5. Primer método de generación de señales con <i>Data Augmentation</i>	21
3.6. Segundo método de generación de señales con <i>Data Augmentation</i>	23
3.7. Entrenamiento de las redes neuronales	24
3.7.1. Entrenamiento utilizando <i>Data Augmentation</i>	26
4. Resultados	28
4.1. Utilizando la base de datos original	28
4.2. Utilizando <i>Data Augmentation</i>	30
4.2.1. Primer método	30

4.2.2. Segundo Método	33
4.3. Análisis y discusión de resultados	36
5. Conclusiones	41
Bibliografía	43