

# Tabla de Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                               | <b>1</b>  |
| 1.1. Motivación . . . . .                            | 1         |
| 1.1.1. Descripción del problema . . . . .            | 2         |
| 1.2. Objetivos . . . . .                             | 2         |
| 1.2.1. Objetivo general . . . . .                    | 2         |
| 1.2.2. Objetivos específicos . . . . .               | 2         |
| 1.3. Metodología . . . . .                           | 3         |
| 1.4. Estructura de este trabajo . . . . .            | 4         |
| <b>2. Marco teórico</b>                              | <b>5</b>  |
| 2.1. Sismos . . . . .                                | 5         |
| 2.2. Redes sociales . . . . .                        | 7         |
| 2.3. Teoría de Grafos . . . . .                      | 8         |
| 2.4. Clasificadores . . . . .                        | 8         |
| 2.4.1. Naïve Bayes . . . . .                         | 9         |
| 2.4.2. Clasificador Support Vector Machine . . . . . | 10        |
| 2.4.3. Multilayer Perceptron . . . . .               | 10        |
| 2.5. Criterio de evaluación . . . . .                | 11        |
| 2.5.1. Contando el costo . . . . .                   | 12        |
| 2.5.2. Evaluación . . . . .                          | 13        |
| <b>3. Trabajo relacionado</b>                        | <b>14</b> |
| 3.1. Uso de Twitter como sensor social . . . . .     | 14        |
| 3.1.1. Sensor social . . . . .                       | 15        |
| 3.1.2. Twitter en desastres naturales . . . . .      | 15        |
| 3.2. Características extraíbles de Twitter . . . . . | 16        |
| 3.2.1. Características del mensaje . . . . .         | 16        |
| 3.2.2. Características de la propagación . . . . .   | 17        |
| 3.3. Análisis espacio-temporal . . . . .             | 18        |
| <b>4. Metodología</b>                                | <b>19</b> |
| 4.1. Extracción de características . . . . .         | 19        |
| 4.2. Estimación de Mercalli . . . . .                | 22        |
| 4.3. Estimación espacial de Mercalli . . . . .       | 22        |
| <b>5. Experimentación</b>                            | <b>26</b> |
| 5.1. Datos para la experimentación . . . . .         | 26        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.1.1. Registros de sismos . . . . .  | 26        |
| 5.1.2. Tweets asociados a sismos . . . . .  | 28        |
| 5.2. Mercalli vs Richter . . . . .  | 29        |
| 5.3. Generación del modelo . . . . .  | 32        |
| 5.4. Aplicación del estimador espacial . . . . .  | 33        |
| <b>6. Resultado y discusión</b>   | <b>35</b> |
| 6.1. Resultados . . . . .   | 35        |
| 6.1.1. Métricas . . . . .   | 36        |
| 6.1.2. Región de interés . . . . .  | 40        |
| 6.1.3. Estimador espacial . . . . .   | 42        |
| 6.2. Discusión . . . . .  | 47        |
| <b>7. Conclusiones</b>  | <b>48</b> |
| 7.1. Contribución y relevancia . . . . .  | 48        |
| 7.2. Trabajo futuro . . . . .   | 49        |
| <b>Bibliografía</b>   | <b>50</b> |
| <b>A. Resultados modelos para calcular región de interés</b>                                    | <b>54</b> |
| <b>B. Código Python para extracción de relaciones entre usuarios mediante la API de Twitter</b> | <b>57</b> |