

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Situación Actual	2
1.3. Resultados generales	2
2. Antecedentes Generales	4
2.1. Machine Learning	4
2.1.1. Aprendizaje Supervisado y Aprendizaje no Supervisado	4
2.2. Problema de Clasificación Multiclase	5
2.3. Naive Bayes	5
2.4. Deep Learning	6
2.4.1. Redes Neuronales	6
2.4.2. Deep Learning versus Machine Learning	8
2.4.3. Función de pérdida	9
2.4.3.1. Entropía cruzada	9
2.4.3.2. Entropía cruzada binaria	10
2.4.4. Etapa de entrenamiento	10
2.4.5. Redes Neuronales Recurrentes	11
2.4.6. Dependencias de largo plazo	12
2.4.7. LSTM	13
2.4.7.1. BiLSTM	14
2.4.8. Transformers y Atención	14
2.4.9. BERT	15
2.4.9.1. BETO	16
2.5. Conjuntos de Entrenamiento, Test y Validación	16
2.6. Regularización y Dropout	17
2.7. Métricas de Evaluación	17
2.7.1. Accuracy	18
2.7.2. Precisión	18
2.7.3. Recall	19
2.7.4. El Problema de la Clasificación Multietiqueta	19
2.7.5. Macro/Micro Average por etiqueta	19
2.7.6. Coeficiente de Jaccard	20

3. Desarrollo	22
3.1. Datos	22
3.2. Preprocesamiento de los datos	22
3.3. Análisis previo de los datos	23
3.4. Etiquetas	25
3.5. Baselines	27
3.5.1. Naive Bayes	27
3.5.2. BiLSTM	28
3.6. BERT	29
3.7. Experimentos	30
3.7.1. Naive Bayes	30
3.7.2. BiLSTM	31
3.7.3. BERT	32
3.7.4. Experimentos extra	32
4. Resultados	33
4.1. Naive Bayes	34
4.1.1. Experimento 1	34
4.1.2. Experimento 2	35
4.1.3. Experimento 3	36
4.2. BiLSTM	37
4.2.1. Experimento 1	37
4.2.2. Experimento 2	38
4.2.3. Experimento 3	39
4.2.4. Experimento 4	40
4.2.5. Experimento 25_labels	41
4.2.6. Experimento 12_labels	42
4.3. BERT	43
4.3.1. Experimento 1	43
4.3.2. Experimento 2	44
4.3.3. Experimento 3	45
4.3.4. Experimento 25_labels	46
4.3.5. Experimento 12_labels	47
5. Análisis de Resultados	48
5.1. Comparación de resultados	48
5.2. Observaciones	49
5.3. Matrices de confusión	50
6. Conclusiones	53
Bibliografía	55