

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Identificación y Formulación del Problema	1
1.2. Objetivos de la memoria	2
2. Marco Teórico y Estado del Arte	4
2.1. Marco teórico	4
2.1.1. Clasificación multi-etiqueta y detección de objetos	4
2.1.2. Deep learning	5
2.1.3. Transfer learning	6
2.1.4. Técnicas para evitar sobreajuste	7
2.1.4.1. Data augmentation	7
2.1.4.2. Early stopping	7
2.1.5. Automated machine learning	8
2.1.6. Métricas	8
2.1.6.1. Matriz de confusión	8
2.1.6.2. Accuracy	9
2.1.6.3. Precision	9
2.1.6.4. Recall o True positive rate	9
2.1.6.5. False positive rate	9
2.1.6.6. F1-score	10
2.1.6.7. Curvas ROC y PR	10
2.1.7. Intersection over union (IoU)	10
2.2. Estado del Arte	11
2.2.1. Residual Network (ResNet)	11
2.2.2. ResNeXt	11
2.2.3. Faster R-CNN	12
3. Desarrollo del Motor de Reconocimiento de Imágenes	13
3.1. Determinación de los criterios	13
3.2. Función de score	14
3.3. Revisión de data	15
3.4. Herramienta Vision AI	15
3.5. Modelo in-house	16
3.5.1. Manipulación de data	17
3.5.2. Clasificador multi-etiquetas	17
3.5.3. Detector de objetos	18
3.6. Benchmark	18

3.7. Selección de umbrales	19
4. Resultados y Análisis	20
4.1. Modelo In house	20
4.1.1. Clasificador multi-etiquetas	20
4.1.1.1. Curvas ROC	20
4.1.2. Curvas PR	21
4.1.2.1. Tabla de métricas	23
4.1.2.2. Análisis	24
4.1.3. Detector de objetos	24
4.1.3.1. Tablas de métricas	24
4.1.3.2. Curva ROC y PR	25
4.1.3.3. Análisis	26
4.2. Benchmark	26
4.2.1. Métricas	26
4.2.2. Aspectos económicos	27
4.3. Selección de umbrales	28
5. Conclusiones y trabajo futuro	30
Bibliografía	31