

# Tabla de Contenido

<b>1. El problema</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción . . . . .	1
1.1.1. Preguntas de investigación . . . . .	2
1.1.2. Hipótesis . . . . .	3
1.1.3. Tareas específicas . . . . .	3
1.2. Visión artificial . . . . .	3
1.2.1. Clasificación . . . . .	4
1.2.2. Detección de objetos . . . . .	5
1.2.3. Notaciones . . . . .	5
1.3. Objetivo . . . . .	6
1.3.1. Evaluación . . . . .	6
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>7</b>
2.1. Trabajo relacionado . . . . .	7
2.1.1. Redes neuronales . . . . .	7
2.1.2. Redes convolucionales . . . . .	10
2.1.3. Extractores de características . . . . .	14
2.1.4. Detectores de objetos . . . . .	15
2.2. RetinaNet . . . . .	17
2.2.1. Detección a diferentes escalas . . . . .	17
2.2.2. Clasificación y regresión . . . . .	20
2.2.3. Entrenamiento . . . . .	21
2.2.4. Función de pérdida final . . . . .	26
2.3. Optimizadores . . . . .	26
2.3.1. <i>Stochastic Gradient Descent</i> (SGD) . . . . .	27
2.3.2. Adam . . . . .	27
2.3.3. Adabound . . . . .	28
2.4. Técnicas de evaluación . . . . .	28
2.4.1. Verdaderos, falsos, positivos y negativos . . . . .	28
2.4.2. Precisión . . . . .	29
2.4.3. <i>Recall</i> . . . . .	29
2.4.4. AP y mAP . . . . .	29
2.4.5. mAP en detección de objetos . . . . .	30
2.5. <i>Data augmentation</i> . . . . .	31
<b>3. DLDENet</b>	<b>33</b>

3.1.	Deep Local Directional Embeddings . . . . .	33
3.1.1.	Módulo de clasificación . . . . .	33
3.1.2.	Diagramas de RetinaNet y DLDENet . . . . .	36
3.2.	Función de pérdida . . . . .	37
3.2.1.	Al comienzo del entrenamiento . . . . .	37
3.2.2.	Modificando el $\alpha$ . . . . .	39
3.2.3.	La <i>Focal Loss</i> en acción . . . . .	39
3.2.4.	Incrementar la función de pérdida de los embeddings de <i>foreground</i> . . . . .	40
3.2.5.	<i>Cosine Similarity Loss</i> . . . . .	41
3.2.6.	<i>Dispersion Loss</i> . . . . .	41
3.2.7.	<i>DLDE Loss</i> . . . . .	42
3.3.	Implementación . . . . .	43
3.3.1.	<i>Torchsight</i> . . . . .	43
<b>4.</b>	<b>Experimentación</b>	<b>47</b>
4.1.	FlickrLogos-32 . . . . .	47
4.2.	Consideraciones generales . . . . .	47
4.3.	Baselines . . . . .	49
4.3.1.	RetinaNet . . . . .	49
4.3.2.	YOLO v3 . . . . .	51
4.3.3.	Análisis . . . . .	51
4.4.	DLDENet . . . . .	53
4.4.1.	Configuraciones generales . . . . .	53
4.4.2.	Resultados . . . . .	54
4.4.3.	Discusión . . . . .	57
4.4.4.	Comparaciones con otros métodos . . . . .	60
	<b>Conclusión</b>	<b>62</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>63</b>