

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes generales . . . . .	1
1.2. Motivación . . . . .	2
1.3. Estructura de la memoria . . . . .	4
<b>2. Hipótesis y objetivos</b>	<b>5</b>
2.1. Hipótesis . . . . .	5
<b>3. Marco teórico</b>	<b>7</b>
3.1. Aprendizaje profundo . . . . .	7
3.1.1. Redes neuronales convolucionales . . . . .	9
3.1.2. ResNet . . . . .	12
3.2. Comportamiento de un modelo convolucional . . . . .	14
3.2.1. Aprendizaje convergente . . . . .	14
3.2.2. Indexación de selectividad de las neuronas . . . . .	15
3.3. Visualización de modelos convolucionales . . . . .	17
3.4. Extracción de atributos . . . . .	19
3.5. Transferencia de aprendizaje . . . . .	21
3.6. Mapas de activación de clase . . . . .	21
3.7. Técnicas para visualizar datos con dimensiones altas . . . . .	22
3.7.1. Aproximación y proyección con colector uniforme para reducción de dimensión (UMAP) . . . . .	22
3.7.2. GridCut . . . . .	23
3.8. Métricas para evaluar clusterings . . . . .	24
3.8.1. Adjusted Rand Index . . . . .	24
3.8.2. Adjusted Mutual Information Score . . . . .	25
3.9. Resumen del capítulo . . . . .	25
<b>4. Diseño experimental</b>	<b>27</b>
4.1. Arquitectura de las redes . . . . .	27
4.2. Conjuntos de datos . . . . .	27
4.3. Entrenamiento . . . . .	29
4.4. Entrenamiento del modelo de clasificación de ropa . . . . .	30
4.5. Modelo entrenado con ImageNet . . . . .	31
4.6. Resumen del capítulo . . . . .	31
<b>5. Experimentos y resultados</b>	<b>32</b>
5.1. Visualización de mapas de características . . . . .	33

5.1.1.	Class Activation Mapping . . . . .	33
5.1.1.1.	Descripción del experimento . . . . .	33
5.1.1.2.	Resultados . . . . .	34
5.1.1.3.	Discusión de los resultados . . . . .	35
5.1.2.	Mascaras binarias . . . . .	36
5.1.2.1.	Descripción del experimento . . . . .	36
5.1.2.2.	Resultados . . . . .	37
5.1.2.3.	Discusión de los resultados . . . . .	38
5.1.3.	Maximización de activación . . . . .	39
5.1.3.1.	Descripción del experimento . . . . .	39
5.1.3.2.	Resultados . . . . .	39
5.1.3.3.	Discusión de los resultados . . . . .	40
5.2.	Análisis de activaciones . . . . .	41
5.2.1.	Promedio de activaciones por clase . . . . .	41
5.2.1.1.	Descripción del experimento . . . . .	41
5.2.1.2.	Activaciones promediadas para prendas anotadas por color .	43
5.2.1.3.	Activaciones promediadas para prendas anotadas por textura	44
5.2.1.4.	Discusión de los resultados . . . . .	45
5.2.2.	Reducción de dimensión y clusterización . . . . .	46
5.2.2.1.	Descripción del experimento . . . . .	46
5.2.2.2.	Resultados . . . . .	47
5.2.2.3.	Discusión de los resultados . . . . .	49
5.2.3.	Visualización de activaciones de los conjuntos de datos usando GridCut	50
5.2.3.1.	Descripción del experimento . . . . .	50
5.2.3.2.	Resultados . . . . .	50
5.2.3.3.	Discusión de los resultados . . . . .	51
5.2.4.	Distribución de distancias entre pares de descriptores . . . . .	53
5.2.4.1.	Descripción del experimento . . . . .	53
5.2.4.2.	Resultados . . . . .	54
5.2.4.3.	Discusión de los resultados . . . . .	55
5.3.	Clasificación usando descriptores intermedios . . . . .	56
5.3.1.	Clasificación usando distancia al descriptor promedio de cada clase .	57
5.3.1.1.	Descripción del experimento . . . . .	57
5.3.1.2.	Resultados . . . . .	57
5.3.1.3.	Discusión de los resultados . . . . .	58
5.3.2.	Clasificación usando K vecinos más cercanos . . . . .	59
5.3.2.1.	Descripción del experimento . . . . .	59
5.3.2.2.	Resultados . . . . .	59
5.3.2.3.	Discusión de los resultados . . . . .	60
5.3.3.	Clasificación en espacio reducido . . . . .	61
5.3.3.1.	Descripción del experimento . . . . .	61
5.3.3.2.	Resultados . . . . .	61
5.3.3.3.	Discusión de los resultados . . . . .	62
5.3.4.	Recuperación de imágenes similares . . . . .	63
5.3.4.1.	Descripción del experimento . . . . .	63
5.3.4.2.	Resultados generales . . . . .	64
5.3.4.3.	Ejemplos de buen desempeño para colores . . . . .	64

5.3.4.4.	Ejemplos de buen desempeño para texturas . . . . .	65
5.3.4.5.	Ejemplos de mal desempeño para colores . . . . .	66
5.3.4.6.	Ejemplos de mal desempeño para texturas . . . . .	67
5.3.4.7.	Discusión de los resultados . . . . .	68
5.4.	Resumen del capítulo . . . . .	68
<b>6.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>70</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>72</b>