

# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>II</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática . . . . .	1
1.2. Propuesta de solución . . . . .	2
1.3. Objetivo . . . . .	2
1.4. Justificación . . . . .	2
1.5. Estado del Arte . . . . .	3
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>5</b>
2.1. Iridología . . . . .	5
2.1.1. Historia . . . . .	5
2.1.2. Anatomía del Iris . . . . .	7
2.1.3. Topografía Angular Iridiana . . . . .	8
2.2. Sistemas Expertos y Lógica Difusa . . . . .	12
2.2.1. Sistemas expertos . . . . .	12
2.2.2. Lógica difusa . . . . .	12
2.3. Redes Neuronales . . . . .	13
2.3.1. La neurona . . . . .	13
2.4. Neuronas Artificiales . . . . .	13
2.4.1. Aprendizaje de las Redes Neuronales . . . . .	14
2.4.2. Aprendizaje Supervisado . . . . .	14
2.4.3. Aprendizaje no supervisado . . . . .	15

2.4.4.	Redes neuronales convolucionales . . . . .	15
2.4.5.	Funcionamiento de las redes neuronales convolucionales . . . . .	16
2.5.	Procesamiento Digital de Imágenes . . . . .	18
2.5.1.	Imagen . . . . .	18
2.6.	API REST . . . . .	18
2.6.1.	HTTP . . . . .	18
2.6.2.	Respuestas HTTP . . . . .	19
2.7.	TensorFlow . . . . .	20
2.7.1.	Keras . . . . .	20
2.8.	Aplicaciones Móviles . . . . .	21
2.8.1.	Xamarin . . . . .	21
2.8.2.	Apache Cordova . . . . .	22
2.8.3.	React Native . . . . .	23
2.8.4.	Ionic . . . . .	24
2.8.5.	Flutter . . . . .	25
2.9.	Arquitectura de Micro-servicios . . . . .	26
2.10.	Arquitectura del sistema . . . . .	27
<b>3.</b>	<b>Análisis y diseño</b>	<b>28</b>
3.1.	Requerimientos Funcionales y no Funcionales . . . . .	28
3.1.1.	Base de datos . . . . .	33
3.1.2.	Características de los dispositivos de prueba . . . . .	34
3.1.3.	Selección de tecnología para aplicación móvil . . . . .	34
3.1.4.	Selección de técnica de inteligencia artificial . . . . .	35
3.2.	Mockup del sistema . . . . .	36
3.3.	Endpoints del API . . . . .	37
<b>4.</b>	<b>Redes Neuronales Convolucionales</b>	<b>38</b>
4.1.	Obtención del mapa de características . . . . .	38
4.1.1.	Rectificación de la imagen . . . . .	40
4.2.	Max Pooling . . . . .	42

4.3. Flattenig . . . . .	42
4.4. Full-Connection . . . . .	42
*	

# Índice de figuras

2.1. Mapa gráfico del iris por el Dr. Peczely . . . . .	6
2.2. Topografía angular del iris . . . . .	8
2.3. Descripción gráfica de la estructura biológica de la neurona . . . . .	13
2.4. Diagrama de una neurona artificial . . . . .	14
2.5. Arquitectura de una red neuronal convolucional . . . . .	16
2.6. Ejemplo de filtro . . . . .	17
2.7. Comparación de arquitectura en capas y microservicios . . . . .	26
2.8. Arquitectura del sistema . . . . .	27
3.1. Casos de uso del sistema . . . . .	29
3.2. Diagrama de secuencia del proceso de inicio de sesión . . . . .	30
3.3. Diagrama de secuencia del proceso de registro . . . . .	30
3.4. Diagrama de secuencia del proceso histórico análisis . . . . .	30
3.5. Diagrama de secuencia del proceso solicitar análisis . . . . .	31
3.6. Diagrama de secuencia de seleccionar fotografía . . . . .	31
3.7. Diagrama de secuencia del proceso tomar fotografía . . . . .	32
3.8. Diagrama de secuencia del proceso de análisis . . . . .	32
3.9. Login . . . . .	36
3.10. Registro . . . . .	37
4.1. Imagen de entrada y kernel . . . . .	39
4.2. Resultado de la convolución entre la imagen de entrada y el kernel . . . . .	40
4.3. Imagen de entrada . . . . .	41

4.4. Imagen después de la convolución . . . . .	42
4.5. Imagen después de ser rectificada . . . . .	43
4.6. Representación gráfica del proceso de flatenning . . . . .	43

\*

# Índice de tablas

1.1. Resumen de productos similares . . . . .	4
3.1. Comparativa de tecnologías híbridas al 31 de Marzo del 2019 . . . . .	35
3.2. Endpoints propuesto . . . . .	37

\*