

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción al cáncer gástrico . . . . .	1
1.2. Breve introducción al estado del arte en clasificación automática de cáncer . . . . .	2
1.3. Metodología . . . . .	4
1.4. Objetivo General . . . . .	5
1.5. Objetivos Específicos . . . . .	5
1.6. Alcances . . . . .	6
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>7</b>
2.1. Cáncer gástrico . . . . .	7
2.1.1. Epidemiología del cáncer gástrico en el mundo . . . . .	8
2.1.2. El cáncer gástrico en Chile . . . . .	10
2.1.3. Factores de riesgo y prevención . . . . .	12
2.1.4. Diagnóstico del cáncer gástrico . . . . .	12
2.1.5. Tipos de cáncer gástrico . . . . .	13
2.1.6. Tratamiento . . . . .	13
2.2. Interpretación tinsión inmunohistoquímica . . . . .	14
2.2.1. Proteína HER2 . . . . .	14
2.2.2. Tinción inmunohistoquímica IHC . . . . .	16
2.2.3. Obtención de imágenes . . . . .	18
2.2.4. Guía clínica . . . . .	19
2.3. Machine Learning . . . . .	23
2.3.1. Aprendizaje no supervisado . . . . .	23
2.3.2. Aprendizaje supervisado . . . . .	24
2.3.3. Métricas de clasificación . . . . .	26
2.3.4. Multi layer perceptron (MLP) . . . . .	28
2.3.5. Convolutional neural network (CNN) . . . . .	31
<b>3. Estado del arte</b>	<b>32</b>
3.0.1. Detección de células de Vandenberghe . . . . .	32
3.0.2. U-NET . . . . .	33
3.0.3. HER2net . . . . .	34

3.0.4.	Clasificación parches cáncer mamario HER2+ de Pitkääho . . . . .	34
3.0.5.	Clasificación de biopsias con Inception V3 de Alegría . . . . .	35
<b>4.</b>	<b>Origen de los datos y Línea base</b>	<b>36</b>
4.1.	Estudio PRECISO . . . . .	36
4.2.	Algoritmo de Línea base . . . . .	38
<b>5.</b>	<b>Algoritmo propuesto</b>	<b>43</b>
5.1.	Estimación de centroides de colores por clase . . . . .	43
5.1.1.	Deconvolución de color . . . . .	44
5.1.2.	Segmentación basada en umbral de Otsu . . . . .	44
5.1.3.	Identificación de región celular . . . . .	45
5.1.4.	Estimación Centroides de colores . . . . .	45
5.2.	Filtrado de parches por distancia a centroides . . . . .	46
5.2.1.	Calculo de color representativo de las regiones celulares del parche (B)	46
5.2.2.	Regla de decisión de filtro (C) . . . . .	46
<b>6.</b>	<b>Resultados y Discusión</b>	<b>48</b>
6.1.	Resultados . . . . .	48
6.1.1.	Clasificación Tumor/NoTumor . . . . .	48
6.1.2.	Clasificación HER2 (5 clases) . . . . .	50
6.2.	Discusión . . . . .	52
<b>7.</b>	<b>Conclusión y trabajo futuro</b>	<b>55</b>
7.1.	Conclusión . . . . .	55
7.2.	Trabajo futuro . . . . .	56
	<b>Bibliografía</b>	<b>58</b>
	<b>Anexo A. Formato <i>ndpa</i> para anotaciones</b>	<b>62</b>
	<b>Anexo B. Conversión coordenada <i>ndpi</i> a <i>pixeles</i></b>	<b>64</b>
	<b>Anexo C. Uso de <i>ndpisplit</i></b>	<b>67</b>