

# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vii</b>
<b>I Cuerpo de la Tesis</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción Teórica</b>	<b>3</b>
1.1. Motivación y Objetivos del Trabajo . . . . .	3
1.2. Breve compendio de fundamentos biológicos para el modelado . . . . .	5
1.2.1. Neuronas . . . . .	5
1.2.2. Sinapsis y Potencial de Acción . . . . .	7
1.2.3. Aprendizaje . . . . .	12
1.3. Modelos de Dinámica Neuronal . . . . .	13
1.3.1. Modelos basados en conductancias . . . . .	13
1.3.2. Modelos Neuronales Tipo I y Tipo II . . . . .	15
1.3.3. Modelo de Hodgkin-Huxley . . . . .	17
1.3.4. Modelo QIF . . . . .	22
1.4. Modelado de redes . . . . .	23
1.4.1. Arquitectura de la red considerada . . . . .	24
1.4.2. Inclusión de las corrientes sináptica en los modelos . . . . .	25
1.4.3. Reglas de plasticidad hebbiana . . . . .	25
1.4.4. Reglas STDP . . . . .	27
1.5. Resonancia estocástica . . . . .	30

<b>2. Métodos Numéricos y Simulaciones</b>	<b>35</b>
2.1. Descripción de Modelos y Parámetros . . . . .	35
2.1.1. Modelo Hodgkin-Huxley . . . . .	35
2.1.2. Modelo QIF . . . . .	37
2.1.3. Implementación de las reglas de aprendizaje . . . . .	41
2.2. Solución de Ecuaciones Diferenciales Estocásticas . . . . .	42
2.2.1. Métodos de Runge-Kutta . . . . .	43
2.2.2. Modificación para sistemas estocásticos . . . . .	45
2.3. Observables . . . . .	46
2.3.1. Trayectorias del potencial en función del tiempo . . . . .	46
2.3.2. Promedio de Pesos Sinápticos . . . . .	47
2.3.3. Histogramas de pesos sinápticos . . . . .	48
2.3.4. Relación Señal-Ruido . . . . .	49
2.3.5. Tasa de disparos . . . . .	50
2.4. Validación del programa . . . . .	50
2.4.1. Reglas Multiplicativas y Aditivas de Plasticidad Hebbiana . . . . .	51
2.4.2. Mejoría en la transmisión de señales en redes con STDP . . . . .	53
<b>3. Resultados</b>	<b>59</b>
3.1. Regla STDP con simetría impar . . . . .	62
3.2. Regla STDP con simetría par . . . . .	69
3.3. Regla asimétrica con depresión mayor a potenciación . . . . .	76
3.4. Comparación de las reglas . . . . .	81
<b>4. Conclusiones</b>	<b>89</b>
<b>II Apéndices</b>	<b>93</b>
<b>A. Figuras Complementarias</b>	<b>95</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>105</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>109</b>