

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN A LA SINCRONIZACIÓN EN SISTEMAS COMPLEJOS.	1
1.1	Introducción.	1
1.2	Modelos clásicos: campo medio y exponentes críticos.	4
1.3	Sistemas biológicos espacialmente sincronizados.	7
1.3.1	Modelos fenomenológicos de sincronización.	9
1.4	Medios excitables sincronizados.	13
1.5	Modelo SDPM de Vicsek.	16
1.6	Modelo de sincronización de Grégoire-Chaté.	22
1.7	Introducción a las redes complejas.	24
1.7.1	Topología de redes complejas	25
1.7.2	Redes de tipo Erdős-Rényi	27
1.7.3	Crecimiento de redes	28
1.8	El modelo vectorial de red.	38
1.9	Del orden al desorden en caminatas de Langostas.	43
	PARTE I MODELO DE RED NEURONAL O DE VOTANTES.	49
2	EL MODELO DE VOTANTES.	51
2.1	Definición del modelo.	51
2.1.1	Universalidad de campo medio.	58
2.2	Algunos casos particulares.	60
	PARTE II PROPIEDADES DE SINCRONIZACIÓN DEL MODELO DE VOTANTES.	63
3	CONDICIONES MÍNIMAS PARA TRANSICIÓN DE FASE.	65
3.1	Conectividad tres implica transición de fase.	65
3.2	Simetría de la distribución de pesos.	67
3.2.1	La simetría de $P_\omega(\omega)$ como factor para transición de fase.	68
4	MUNDO PEQUEÑO EN REDES NEURONALES.	71
4.1	Red de cadena unidimensional tipo mundo pequeño.	73
4.1.1	Transitorios en cadena unidimensional de votantes tipo mundo pequeño.	74
4.2	Mundo pequeño en red de votantes cuadrada.	77
4.2.1	Transitorios de mundo pequeño en malla cuadrada.	77
5	LEY DE POTENCIAS EN UNA RED DE VOTANTES.	85
5.1	Distribución de inputs libres de escala.	86
5.2	Red de votantes con topología de outputs libre de escala.	88
5.3	Cuando los líderes se sincronizan.	90
	PARTE III MODELO DE VOTANTES CON RUIDO COMBINADO.	93
6	RED DE VOTANTES CON DINÁMICA COMBINADA DE VICSEK Y GRÉGOIRE-CHATÉ.	95
6.1	Introducción.	95
6.2	Dinámica combinada de Vicsek <i>et al</i> y Grégoire-Chaté.	96
6.3	Conectividad K finita.	98
6.3.1	Ruido de Vicsek <i>et al</i> nulo ($\eta_2 = 0$).	99

6.3.2	Dinámica sin ruido de Grégoire-Chaté ($\eta_1 = 0$).	100
6.3.3	Ruidos combinados de Vicsek y Grégoire-Chaté ($\eta_1 \neq 0, \eta_2 \neq 0$).	100
6.4	Conectividad K divergente.	102
7	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	105
7.1	Dinámica del modelo de votantes.	105
7.2	Conclusiones generales y perspectivas.	108
PARTE IV APÉNDICES 111		
A	REDES CON CONECTIVIDAD LIBRE DE ESCALA EN INPUTS.	113
A.1	Inputs con conectividad libre de escala.	113
B	DINÁMICA DE VOTANTES CON RUIDOS COMBINADOS.	115
B.1	Solución analítica.	115
B.1.1	Conectividad finita.	116
B.1.2	Conectividad infinita.	118
BIBLIOGRAFÍA 121		