

Índice General

1	Introducción	9
1.1	Objetivos, contenidos y organización de la tesis	9
1.2	Consideraciones generales	10
1.3	Sistemas distribuidos y modelos de reacción-difusión	12
1.4	Medios activos y modelos de activador-inhibidor	14
1.4.1	Estructuras en medios activos biestables	16
1.4.2	Estructuras en medios activos excitables	17
1.4.3	Estructuras en medios activos oscilatorios	18
1.5	Deducción de las ecuaciones del modelo activador-inhibidor para un sistema químico	19
1.6	Funcionales de Lyapunov y potenciales de no equilibrio	22
1.6.1	Funcionales de Lyapunov	22
1.6.2	Sistemas estocásticos y potenciales de no equilibrio	24
2	Funcionales de Lyapunov y potenciales de no equilibrio en sistemas activador-inhibidor	27
2.1	Introducción	27
2.2	Sistemas sin dependencia espacial	28
2.3	Sistemas con dependencia espacial	32
2.3.1	Inhibidor esclavizado temporalmente	33
2.3.2	Inhibidor esclavizado espacialmente	34
2.3.3	Sistema de tres campos	35
2.3.4	Atractores en sistemas no gradientes	36
2.4	Estabilidad de las estructuras estacionarias	37
2.4.1	Análisis geométrico	37
2.4.2	Análisis de estabilidad lineal	39
2.5	Potenciales de no equilibrio en sistemas activador-inhibidor	40
2.6	Modelo lineal por tramos	42

2.6.1	Estructuras estacionarias analíticas y estabilidad relativa	42
2.6.2	Probabilidades estacionarias y tasas de transición . . .	46
3	Resonancia estocástica en sistemas extendidos y el rol de la simetría del potencial	51
3.1	El fenómeno de resonancia estocástica	51
3.2	Teoría de dos estados	54
3.2.1	Ejemplo: Sistema unidimensional de doble pozo	56
3.3	Resonancia estocástica en sistemas extendidos	59
4	Dinámica de un sistema oscilatorio unidimensional con una inhomogeneidad biestable	66
4.1	Introducción	66
4.2	Sistema oscilatorio con inhomogeneidad biestable	69
4.3	Resultados	71
4.3.1	Regiones SP y TP	72
4.3.2	Regiones PO, QP y CH	75
4.3.3	La transición PO \rightarrow QP \rightarrow CH	79
5	Dinámica de medios activos inhomogéneos	85
5.1	Generalizaciones del sistema oscilatorio-biestable	86
5.2	Sistemas con simetría radial	87
5.2.1	Sistemas 2D	88
5.2.2	Sistemas 3D	97
5.3	Arreglos de sistemas 1D acoplados	100
5.3.1	Medio oscilatorio rectangular con franja biestable y difusión inhomogénea	100
5.3.2	Medio oscilatorio trapezoidal con franja biestable . . .	105
5.4	Medios excitables con inhomogeneidades oscilatorias	107
6	Influencia de las condiciones de contorno en la dinámica de medios oscilatorios	112
6.1	Introducción. Condiciones de absorción parcial	112
6.2	Sistema unidimensional	115
6.3	Sistemas bidimensionales	118
6.3.1	Reactor circular	118
6.3.2	Reactor cuasi unidimensional tipo franja	120

7 Análisis topológico del caos espaciotemporal	124
7.1 Introducción	124
7.1.1 Linking numbers y relative rotation rates	126
7.1.2 Variedades enramadas y Templados	127
7.2 Sistema oscilatorio-biestable $1D$	129
7.2.1 Órbitas periódicas inestables	130
7.2.2 Variedad enramada	133
7.3 Extensión de los resultados	135
8 Conclusiones y comentarios finales	137