

ÍNDICE

El autor	11
Prefacio	13
Capítulo I	15
1. Newton y el origen de la dinámica.	15
2. Una mirada newtoniana a la neurociencia	17
3. Newton y la gravitación: éxito y laberinto	19
4. Vocabulario	21
5. Ecuaciones lineales y no lineales	23
6. Trayectorias	24
7. Qué puede pasar en un sistema lineal y en uno no lineal	25
8. Un primer acercamiento a la linealización	31
9. Ecuaciones diferenciales y determinismo	33
Referencias comentadas	36
Capítulo II	37
1. Bifurcaciones	37
2. Representando una bifurcación	37
3. Dos ejemplos, más emparentados de lo que parece	39
4. Un primer intento de formalización	43
5. Diagrama de bifurcaciones multidimensional	43
6. Bifurcación transcítica	47
7. Bifurcación de pitchfork, o tridente	47
8. El origen dinámico de la baja dimensionalidad	53
Referencias comentadas	56
Capítulo III	57
1. Sistemas lineales bidimensionales: punto fijo aislado versus subespacio de puntos fijos	57
2. Desglosando un sistema lineal. Autovectores y principio de linealidad	58

3. Análisis de los casos posibles	62
4. Cambios de coordenadas para llevar un sistema lineal a uno de los casos paradigmáticos	68
5. Sistemas lineales forzados	75
Referencias comentadas	79

Capítulo IV	81
1. Ciclos límite: definición y ejemplos	81
2. Osciladores de relajación	84
3. Descartando ciclos límite, demostrando su existencia	88
4. Bifurcaciones que dan lugar a ciclos límite	91
5. Períodos y contenido espectral de ciclos límite	93
6. La diferencia de fase entre un oscilador forzante y uno forzado	96
7. Comentario sobre una aplicación para el sistema vocal aviar	98
8. Mapas de Poincaré	99
Referencias comentadas	101

Capítulo V	103
1. Variedades invariantes	103
2. Definiciones y cómputo de variedades invariantes	106
3. Un modo alternativo de cálculo de variedades	108
4. Mapas locales cerca del punto fijo, para los casos hiperbólicos	109
5. Teorema de la linealización	112
6. Punteros hacia la demostración del teorema: el caso del sumidero	114
7. Variedades invariantes y variedades lineales	116
8. El péndulo físico y sus trayectorias periódicas	118
9. Demostrando existencia de órbitas homoclínicas	120
Referencias comentadas	122

Capítulo VI	123
1. Bifurcaciones en sistemas planos, la bifurcación nodo-silla	123
2. Bifurcaciones de pitchfork y transcítica	129
3. Bifurcación de nodo-silla de ciclos	131
4. Bifurcación homoclínica	132
5. Un ejemplo que resume nuestras descripciones	134
6. Ejemplo: la bifurcación de Takens-Bogdanov con términos cúbicos	137
Referencias comentadas	140

Capítulo VII	141
1. Reducción de la dimensionalidad: la variedad central	141
2. Formalizando el problema	147
Referencias comentadas	151

Capítulo VIII	153
1. Formas normales: presentación	153
2. Notación	153
3. El mecanismo de reducción de la ecuación	155
4. Invirtiendo LDF. Parte 1	157
5. Formalizando	162
6. Parte lineal no diagonal	163
7. Forma normal para sistemas linealmente oscilatorios	165
8. Forma normal para el caso de dos autovalores nulos, con un autovector ..	168
Referencias comentadas	169

Capítulo IX	171
1. Oscilaciones forzadas: agitando sistemas lineales	171
2. Agitando sistemas no lineales	173
3. Mapa de Smale	177
4. Templados	186
5. Análisis topológico de señales temporales caóticas	191
Referencias comentadas	192

Capítulo X	193
1. Análisis de datos temporales: reconstrucción de un espacio de fases	193
2. El esqueleto de un sistema dinámico. El esqueleto del caos	196
3. Diagnóstico caótico	200
Referencias comentadas	204

Capítulo XI	205
1. Análisis de patrones espacio-temporales	205
2. Descomposición en modos empíricos	205
3. Descomposición de Galerkin	208
4. Ecuaciones de reacción-difusión	211
5. Ecuaciones de reacción-difusión en química	213
6. Los patrones espaciales en los caparzones de los moluscos	215
Referencias comentadas	221

Capítulo XII	223
1. Campo medio para osciladores acoplados	223
2. La sincronización de dos unidades acopladas, el forzado de una unidad ..	224
3. Modelo de Kuramoto	225
4. El <i>ansatz</i> de Antonsen-Ott	227
5. Sistemas excitables	232
Referencias comentadas	235
Bibliografía	237
Índice temático	241