

Índice general

1. Prefacio	1
2. Sistemas Hamiltonianos e indicadores de caos (CIs)	5
2.1. Sistemas Hamiltonianos	6
2.1.1. Sistemas dinámicos y ecuaciones variacionales	6
2.1.2. Sistemas integrables y condición de resonancia	8
2.1.3. Perturbaciones a Hamiltonianos integrables y Hamiltoniano del péndulo	9
2.1.4. Interacción de resonancias e inestabilidad estocástica	11
2.1.5. Definición de caos	14
2.1.6. Potenciales de Stäckel y potenciales no integrables	15
2.2. Indicadores variacionales de caos	17
2.2.1. El Indicador de Lyapunov (<i>LI</i>)	18
2.2.2. El Indicador Relativo de Lyapunov (<i>RLI</i>)	22
2.2.3. Los Espectros Dinámicos de los Números de Dilatación Local (<i>SSNs</i>) y la Distancia Espectral (<i>D</i>)	22
2.2.4. El Factor de Crecimiento Exponencial Medio entre Órbitas Cercanas (<i>MEGNO</i>)	24
2.2.4.1. Generalización del <i>MEGNO</i>	26
2.2.5. El Índice Menor de Alineamiento (<i>SALI</i>) y el Índice de Alineamiento Generalizado (<i>GALI</i>)	27
2.2.6. El Indicador Rápido de Lyapunov (<i>FLI</i>) y la componente Ortogonal del Indicador Rápido de Lyapunov (<i>OFLI</i>)	29
2.2.7. La componente Ortogonal del Indicador Rápido de Lyapunov de segundo orden (<i>OFLI_{TT}²</i>)	30
2.2.8. El Exponente Medio de Ley de Potencias (<i>APLE</i>)	31
2.3. Indicadores espectrales de caos	33
2.3.1. La Transformada Modificada de Fourier en las Frecuencias (<i>FMFT</i>)	33
3. Evaluación del <i>MEGNO</i>	37
3.1. Introducción	38
3.2. El potencial	38
3.3. El <i>MEGNO</i> vs. el máximo de los Números Característicos de Lyapunov a Tiempo Finito (<i>FT-LCNs</i>)	40

3.3.1.	Primeros resultados: tiempos cortos de integración	41
3.3.2.	Resultados para tiempos intermedios de integración	43
3.3.3.	Resultados para tiempos largos de integración	46
3.3.4.	De las órbitas pertenecientes al conjunto \mathbf{Or}_d	49
3.4.	Discusión	54
4.	Indicadores variacionales	55
4.1.	Aplicación a mapas simplécticos simples	56
4.1.1.	Introducción	56
4.1.2.	Solidez de los valores críticos	57
4.1.3.	Estudio de órbitas individuales por medio de la evolución temporal de los CIs	60
4.1.4.	Estudio de una muestra de órbitas por medio de los valores finales de los CIs	66
4.1.5.	Examinando los CIs en escenarios de dinámica compleja	73
4.1.5.1.	La región caótica dentro de la resonancia principal	74
4.1.5.2.	La región dominada por órbitas <i>sticky</i> , adyacente a la resonancia principal	78
4.1.6.	Dependencia con los parámetros: la D y el RLI	81
4.1.7.	Discusión	85
4.2.	Aplicación a flujos Hamiltonianos simples	87
4.2.1.	Introducción	87
4.2.2.	Solidez de los valores críticos	88
4.2.3.	Estudio de órbitas individuales por medio de la evolución temporal de los CIs	91
4.2.4.	Estudio de una muestra de órbitas por medio de los valores finales de los CIs	99
4.2.5.	Tiempos de CPU	103
4.2.6.	Discusión	106
5.	Indicadores variacionales y espectrales	108
5.1.	Introducción	109
5.2.	La pendiente del <i>MEGNO</i> como estimador del máximo Exponente Característico de Lyapunov (<i>ILCE</i>)	110
5.3.	El <i>FMFT</i>	113
5.3.1.	Estimación de las frecuencias	113
5.3.2.	El <i>FMFT</i> como CI	115
5.3.2.1.	Tiempos de cómputo	118
5.4.	Los espacios a analizar	120
5.4.1.	El espacio estacionario	120
5.4.1.1.	Poder resolvente	120
5.4.1.2.	Velocidad de convergencia: valores de corte	121
5.4.1.3.	Tiempos de cómputo	127
5.4.1.4.	Análisis global del espacio estacionario	127
5.4.2.	El espacio de inicialización $x_0 - z_0$	134
5.5.	Discusión	139

6. Conclusiones generales y trabajo a futuro	142
Bibliografía	146
A. Resumen para los métodos variacionales	153
B. Cálculos relacionados con el potencial	156
B.1. Cálculo de las derivadas primeras	156
B.2. Cálculo de las derivadas segundas	158
B.2.1. El término B_1	159
B.2.2. El término B_2	160
B.2.3. Construimos las derivadas segundas	161
B.3. Cálculo de las derivadas terceras	162
B.3.1. El término A_x	163
B.3.2. El término A_z	164
B.3.3. El término F	164
B.3.4. Construimos las derivadas terceras	166
B.4. Resumen de las derivadas obtenidas	168
B.5. Ecuaciones de movimiento y ecuaciones variacionales	171
C. Lista de abreviaturas	173

