



Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Iztapalapa
División de Ciencias Básicas e Ingeniería
Departamento de Matemáticas

ESTABILIDAD DE EQUILIBRIOS RELATIVOS EN ESPACIOS CURVADOS

Tesis para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Matemáticas

presenta

Juan Manuel Sánchez Cerritos

bajo la dirección de

Dr. Ernesto Pérez Chavela

México DF.
Diciembre de 2013

Agradecimientos

Agradezco de manera sincera al Profesor Ernesto Pérez Chavela por haber aceptado la dirección de esta tesis de maestría. Su orientación, apoyo y confianza en mí han sido un aporte invaluable para el desarrollo de este trabajo. Le agradezco también el haberme facilitado los medios suficientes para llevar a cabo las actividades académicas que mejoran mi formación.

Gracias a los profesores: Dr. Florin Diacu, Dr. Eduardo Piña Garza y Dr. Manuel Jesús Falconi Magaña por sus valiosos comentarios y sugerencias que ayudaron a mejorar el presente trabajo. Les agradezco por todo su tiempo invertido en la revisión de esta tesis.

A mis papás José Cruz y Gloria Felisa, y a mis hermanos Gloria Andrea y José Cruz, por todo su apoyo incondicional que me proporcionan día a día, además de su confianza depositada en mí.

Quiero agradecer a mi tía Lupe, a mi prima Heidy, a mis tíos Edgar y Martha, a mi abuelito Juan y a mis primos Edgar y Marycruz por haber ayudado a sentar las bases para el logro de este éxito.

Gracias a mis compañeros y amigos por haber influido en mi vida y el haber compartido conmigo sus conocimientos. En especial a Blanca por haber estado ahí en momentos fáciles y difíciles.

Agracezco al CONACYT por la beca otorgada a lo largo del programa de maestría. Número de becario 265709.

Índice general

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice general	V
1. Introducción	1
2. Problema de n-cuerpos en espacios curvados	5
2.1. Potencial Cotangente	7
2.2. Ecuaciones de Movimiento en S_k^2 y H_k^2	9
2.3. Forma Hamiltoniana	12
2.4. Integrales Primeras	12
2.5. Singularidades	13
3. Problema de n-Cuerpos en S^2	15
3.1. Equilibrios Relativos en S^2	20
3.2. Equilibrios Relativos Eulerianos	28
4. Problema de n-Cuerpos en H^2	33
4.1. Equilibrios Relativos en H^2	33
4.1.1. Equilibrios Relativos Elípticos	35
4.1.2. Equilibrios Relativos Hiperbólicos	38
4.1.3. Equilibrios Relativos Parabólicos	41
5. Estabilidad de Equilibrios Relativos en S^2	43
5.1. Problema de Dos Cuerpos	43
5.2. Problema de Tres Cuerpos	51
5.2.1. Problema Restringido	52
5.2.2. Masas Iguales	64
5.2.3. 2+1 Cuerpos	78

6. Estabilidad de Equilibrios Relativos en H^2	85
6.1. Equilibrios Relativos Elípticos	85
6.1.1. Problema de Dos Cuerpos	85
6.1.2. Problema de Tres Cuerpos	89
6.1.2.1. Problema Restringido	89
6.1.2.2. Masas Iguales	96
6.1.2.3. $2 + 1$ Cuerpos	104
6.2. Equilibrios Relativos Hiperbólicos	108
6.2.1. Problema de Dos Cuerpos	108
6.2.2. Problema de Tres Cuerpos	115
6.2.2.1. Problema Restringido	116
7. Conclusiones	129
Apéndice	133
Bibliografía	137
Índice alfabético	140
