

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO



JUEGOS MULTIOBJETIVO QUE DOS PERSONAS JUEGAN

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS

PRESENTA:

RUBÉN BECERRIL BORJA

MÉXICO, D.F.

2012

Índice

Agradecimientos	3
1 Introducción	5
1.1 Un poco de historia	5
1.2 ¿Por qué esta tesis?	6
2 Teoría de Juegos	9
2.1 ¿Qué es un juego?	9
2.2 Equilibrios de Pareto y de Nash	15
2.3 Estrategias mixtas	19
2.4 El Teorema de Nash	21
2.4.1 El juego de Hex	22
2.4.2 El Teorema de Hex y el Teorema de Brouwer	22
2.4.3 El Teorema n -dimensional de Hex	27
2.4.4 Ahora sí, el Teorema de Nash	32
3 Juegos multiobjetivo bipersonales de suma no cero	37
3.1 Juegos multiobjetivo en forma normal	37
3.2 Soluciones no dominadas para problemas multiobjetivo	38
3.3 Condiciones de Tamura-Miura	40
3.4 Soluciones no dominadas de equilibrio	42

3.5	Condiciones necesarias y suficientes (forma normal)	44
3.6	Juegos multiobjetivo en forma extensiva	53
3.7	Condiciones necesarias y suficientes (forma extensiva)	56
4	Optimización numérica	61
4.1	Programación cuadrática sucesiva	61
4.2	Aproximaciones cuasi-Newton	65
4.2.1	Método de Powell amortiguado	66
4.2.2	Aproximación de la proyección de la hessiana usando BFGS	67
4.3	Funciones de mérito	70
4.4	Modificación del algoritmo PCS para desigualdades	73
4.5	Actualización BFGS	75
4.6	Funciones de mérito para desigualdades	75
4.7	Diferenciación automática	76
5	Algunas aplicaciones	81
5.1	Motores de auto	82
5.2	Modelo discreto de Stackelberg multiobjetivo	85
5.3	Administración de medicinas	92
6	Conclusiones	99
A	Teoría de Gráficas	101
	Bibliografía	105

Agrad

Esta tesis va dedicada yado durante estos 22 a a este trabajo durante de la escuela. Gracias y confianza. También los que he crecido dura muchas experiencias m ustedes, los quiero muc

A mis abuelos mate muchas cosas, últimam que me han dado en Matilde, con quien he tribuido a mi formación

A mis primos, casi men, con quienes viví n seguimos creciendo tod todos. Muchas gracias

A mi extensa famili fuera, les doy las graci formado parte de lo qu

A todos mis amigos vide mencionar a nadie