

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

**OFRECIMIENTOS DE CURSOS**

**2017-20**

<p><b>Nivel del Curso</b></p> <p>4: posgrado     _X_</p> <p>3: final de carrera   _X_</p> <p>2: mitad de carrera   ___</p> <p>1: inicio de carrera   ___</p>	<p><b>Nombre completo del curso en español:</b></p> <p>Métodos Algebraicos en Optimización Polinomial I</p>
	<p><b>Nombre completo del curso en inglés:</b></p> <p>Algebraic Methods in Polynomial Optimization I</p>
	<p><b>Nombre abreviado en español (Máx. 30 caracteres contando espacios)</b></p> <p>Optimización Polinomial</p>
	<p><b>Profesor:</b> Mauricio Velasco</p>
<p><b>Descripción del curso en español:</b></p> <p>A partir de la Tesis Doctoral de P. Parrilo (2000) se inició una verdadera revolución en el campo de la optimización polinomial pues se descubrió que resultados clásicos de la geometría algebraica real sobre representación de formas no negativas como sumas de cuadrados podían utilizarse para resolver problemas de optimización global de polinomios multivariados de manera eficiente mediante programación semidefinida.</p> <p>Resolver este tipo de problemas tiene una gran cantidad de aplicaciones (a teoría de control, finanzas, teoría de juegos, etc.). Se cree además que estos algoritmos juegan un papel fundamental en nuestra capacidad para aproximar problemas NP hard (De acuerdo a un resultado del 2013, si la “conjetura de juegos únicos” es cierta entonces los métodos de sumas de cuadrados dan las aproximaciones mas eficientes posibles a problemas NP hard a menos de que <math>P=NP</math>).</p> <p>El propósito de este curso es hacer una introducción autocontenida a estos métodos y discutir algunas de sus aplicaciones. Se hará también una introducción al lenguaje de programación Julia y a los paquetes (actualmente en desarrollo por parte del instructor) para hacer programación polinomial en la práctica.</p>	
<p><b>Prerrequisitos:</b></p> <p>Algebra Abstracta I</p>	
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Aprender las ideas básicas de la optimización global de polinomios a través de la lente de la</p>	

geometría algebraica.

**Contenido:**

- (1) El método de sumas de cuadrados
- (2) Teoremas de representación de formas no-negativas
- (3)** Certificados de optimalidad de sumas de cuadrados (Arora-Rao-Vazirani) usando pseudodistribuciones.

**Forma de Evaluación:**

2 Exámenes Parciales + 1 Examen Final+ 1 Proyecto

**Bibliografía:**

Los textos principales del curso son

“Semidefinite Optimization and Convex Algebraic Geometry” de G.Blekherman, P.Parrilo y R. Thomas.

“Proofs, beliefs and Algorithms through the lens of sums-of-squares” de B. Barak y D. Steurer.