

# Propuesta de Tesis en Ingeniería Matemática

Abril de 2012

## Identificación de los proponentes

- Nombre: Fabián Croce / Ernesto Mordecki
- Último título obtenido: Magíster en Matemática / Doctor en Matemática
- Lugar de trabajo: Centro de Matemática, Facultad de Ciencias
- Área de trabajo: Procesos Estocásticos
- Información de contacto: fabian@cmat.edu.uy / mordecki@cmat.edu.uy

## Identificación de la propuesta de proyecto de tesis

- Título del proyecto: Estrategias óptimas en juegos de dados
- Área temática del conocimiento de la propuesta: Procesos estocásticos controlados; Juegos estocásticos secuenciales.
- Resumen: Se trata de la modelación matemática de juegos competitivos de dados. El modelo base es el 10000, pero podrían considerarse variantes como el Farkle y otros similares. Son de interés tanto las variantes en solitario, donde el jugador trata de maximizar sus puntos, como la variante competitiva, donde el jugador intenta maximizar la probabilidad de ganar el juego. El problema consiste en resolver dichos juegos. Más precisamente, se trata de (1) formular los juegos como

un problema de optimización estocástica, (2) escribir las ecuaciones de Bellman correspondientes y (3) encontrar algoritmos para resolverlas. Si bien los dos primeros pasos en general son estándar, la cantidad de estados y acciones posibles hace difícil el paso (3). Se trata entonces de simplificar las ecuaciones y encontrar algoritmos eficientes para su solución, que dan el valor del juego y la estrategia óptima en cada estado.

- Posibles aplicaciones científicas: El tema tiene interés científico dado que son ejemplos concretos de una rama importante de la probabilidad aplicada, los problemas de control estocástico (en el caso solitario) y los procesos de Markov controlados competitivos (o juegos estocásticos secuenciales) en el caso competitivo.
- Posibles aplicaciones productivas y/o sociales: Una aplicación muy interesante es la programación de plataformas de juego, que utilicen la estrategia óptima. Dichos programas podrían integrarse, por ejemplo, a las ceibalitas. Debe quedar claro que esta etapa es posterior a la tesis.
- Metodología: Se trata de estudiar la bibliografía y las referencias más recientes.
- Bibliografía relevante (indique entre 4 y 8 referencias relevantes)
  1. Filar J, Vrieze K (1997) Competitive Markov Decision Processes. Springer, New York.
  2. von Neumann, John, Morgenstern, Oskar. Theory of Games and Economic Behavior. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1944.
  3. Shapley LS (1953) Stochastic games. Proc Nat Acad Sci USA 39:1095–1100
  4. Croce, F., Mordecki, E. (2012) Optimal strategy for the ten thousand solitaire dice game. (Submitted.)
- Perfil esperado del estudiante: Licenciado en matemática o Ingeniero. Son deseables conocimientos de programación y de procesos estocásticos
- Comentarios adicionales: -
- Lugar y Fecha de la propuesta: Montevideo, 18 de abril de 2012.