

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MATEMÁTICA

Modelos matemáticos para un problema de inversión en planificación y control de incendios forestales

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Matemático

Por:

Francisco Iván Jara Moroni

Profesor guía: Jorge Amaya Arriaza

Santiago de Chile Junio 2007

Tesis con restricción de acceso en línea, según petición de su autor.

Miembros de la Comisión: Héctor Ramírez Cabrera, Nancy Lacourly Ventre y Fernando Padilla Alvarez

Resumen .	1
Texto completo . .	3

Resumen

El objetivo general de este trabajo de título es proponer y evaluar modelos matemáticos que plantean un problema de inversión y planificación en el control de incendios forestales, trabajo que comenzó a petición de CONAF, con la intención de encontrar una política óptima de presupuesto para las próximas temporadas.

El planteamiento más utilizado para este tipo de problemas es conocido como el "Costo más el Cambio del Valor Neto" (C+NVC), que corresponde a la base teórica de la NFMAS. El C+NVC corresponde a todos los gastos asociados a inversiones y pérdidas relacionadas con los incendios forestales. Los problemas planteados a partir de este modelo consisten en minimizar su valor sujeto a ciertas restricciones que varían según la necesidad que se le quiera atribuir (inversión, localización, etc.).

Luego de un extenso análisis gráfico y estadístico, se intenta encontrar funciones de probabilidad para la magnitud del incendio, con el fin de determinar si es posible representar una temporada promedio sin tomar en cuenta las variables de control (actividades), ni las exógenas (climáticas). Los resultados son poco satisfactorios, por lo que se reincorporan las variables excluidas. Se propone encontrar relaciones entre las variables principales del problema: magnitud de los incendios, variables climáticas y actividades asociadas. Estas relaciones corresponden a ecuaciones de estado para los modelos evaluados. Con estas relaciones se realizan numerosas simulaciones mediante la técnica de MonteCarlo, con el fin de obtener funciones de distribución acumulada del C+NVC para cada nivel de actividades (variable de control). La elección de la política estacionaria óptima se decide mediante el criterio de Dominación Estocástica.

Si bien la evaluación del modelo con los datos proporcionados por CONAF arrojaron una política óptima poco creíble, la razón no se le atribuye a la estructura del modelo, sino al hecho que las actividades de control son, en general, consecuencia de la magnitud de los incendios y no vice-versa. Para poder llegar a un resultado concreto se requiere una recopilación de datos más fina que la existente, por ejemplo, guardando la información del tamaño del incendio en el momento del ataque.

Se proponen para futuras investigaciones incorporar más actividades de control como lo es la publicidad, además de evaluar de manera más específica el valor del NVC, que en este caso se asumió siempre como una pérdida. Se proponen además dos formas alternativas de enfrentar el problema: Programación Dinámica y Procesos Estocásticos.

Texto completo

Tesis con restricción de acceso en línea, según petición de su autor.