



ANDRÉS WEINTRAUB, HAROLD HOTELLING MEDAL 2021:

RECONOCIMIENTO A LO NUESTRO

Otorgada por primera vez en su historia, nuestro Profesor Titular, Andrés Weintraub, fue uno de los tres investigadores galardonados con la medalla con la que la sección ENRE (Energy, Natural Resources, and the Environment) de INFORMS (Institute for Operations Research and the Management Sciences) reconoce los logros de los investigadores que han realizado contribuciones excepcionales y sostenidas en las principales áreas que ENRE abarca: energía, recursos naturales y medio ambiente.

Siguiendo el legado de Harold Hotelling (1895-1973), matemático, estadístico y economista que, entre otros logros, realizó contribuciones en el manejo óptimo de los recursos naturales, nuestro académico fue reconocido por sus aportes en esta materia en el sector forestal, minero y pesquero.

Conocida la noticia sobre la existencia de esta medalla, sus pares no dudaron en postularlo. Un reconocimiento que se suma a otros internacionales, entre ellos, ser miembro de la Academia de Ingeniería de EE.UU. y doctorados honorarios en universidades de Suecia y Canadá.

Nuestro académico ganó la categoría de Recursos Naturales; Shmuel S. Oren, de UC Berkeley, fue premiado en Energía y Benjamin Hobbs, de Johns Hopkins University, la recibirá por Medio Ambiente; los tres investigadores reconocidos por dar la partida a

sus respectivos temas dentro del área de Investigación de Operaciones.

SU FUERTE

Recién terminado su doctorado en Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones (IO) en la Universidad de California, Berkeley, Weintraub, Ingeniero Civil Eléctrico de la Universidad de Chile, inició su investigación en el Servicio Forestal de Estados Unidos. Allí, trabajó con Daniel Navon, investigador que desarrolló el primer sistema de Investigación de Operaciones para planificación forestal que el Servicio Forestal de EE.UU. usó masivamente, el cual incluso fue validado por el Congreso de EE.UU.

De regreso en Chile, tres años más tarde, seguiría trabajando a distancia con ellos; un cuarto de jornada, incluyendo dos a tres via-

jes al año, hasta que el grupo de Berkeley se disolvió en 1990.

Nuestro académico ganó la categoría de Recursos Naturales; Shmuel S. Oren, de UC Berkeley, fue premiado en Energía y Benjamin Hobbs, de Johns Hopkins University, la recibirá por Medio Ambiente; los tres investigadores reconocidos por dar la partida a sus respectivos temas dentro del área de Investigación de Operaciones.

Un poco antes, Weintraub había comenzado a aplicar su investigación en empresas forestales en Chile junto con su histórico compañero de fórmula -nuestro también académico-, Rafael Epstein.

“Me he dedicado a la Investigación de Operaciones en toma de decisiones en el área forestal, aunque también me he desarrollado en otras áreas de recursos naturales, como minería y cultivo de salmones, además de campos como logística y transporte”, resume Weintraub, Premio Nacional de Ciencias Aplicadas 2000.

En el sector forestal ha trabajado en áreas tanto metodológicas como aplicadas, orientadas a optimizar decisiones de manejo forestal: qué áreas cosechar cada año, caminos a construir y manejo diario de la cosecha y su transporte, así como también aspectos relacionados con preservación del medio ambiente y vida silvestre.

Su investigación y aportes a la minería vendrían poco después.

“Cuando en 1998 ganamos con Rafael el Premio Edelman otorgado por el Instituto de Investigación de Operaciones y Ciencias de la Gestión (INFORMS) de Estados Unidos, por nuestras aplicaciones computacionales (Asicam, Opticort, Planex, Optimed y Medfor) en las empresas forestales chilenas, nos llamaron de la minería para que replicáramos lo que hacíamos en esta industria”, recuerda el investigador que también ganó el “Harold Larnder Memorial Prize” de Canadá por esos trabajos, así como por su labor como Presidente de la Sociedad Mundial de Investigación de Operaciones.

Y así lo hicieron desarrollando el primer modelo de planificación minera de largo plazo para Codelco, principalmente para Chuquibambilla y El Teniente, apoyados por varios investigadores; entre ellos, Marcel Goic y Felipe Caro.

También escribieron un paper sobre Investigación de Operaciones, en el cual se estimó cuánto había ganado Codelco con el modelo desarrollado en 10 años (2010), “alrededor de US\$ 100 millones por una mejor planificación de las operaciones en Chuquibambilla, El Teniente y otras minas”, destaca Weintraub.

Hoy, más de 10 años después, continúa el trabajo con Codelco dirigido por Rafael Epstein. Entre ellos, uno nuevo relacionado con el desarrollo de la mina subterránea de Chuquibambilla.

“Es un modelo que apoya las decisiones de cómo ir avanzando en el desarrollo de los túneles de grandes dimensiones requeridos para las operaciones de extracción subterráneas”, detalla el investigador.

MANEJO DE BOSQUES

En el área forestal, en tanto, “la mayoría de mis papers tiene que ver con este sector”, Weintraub, que ha guiado a unos 150 alumnos en sus tesis, cuenta que hace unos 10 años comenzó a trabajar en el área de incendios forestales -“que, como bien sabemos, cada día amenazan más a nuestra sociedad”- con investigadores de España, Portugal, Canadá y Estados Unidos.

En este sector, cuenta que, con el avance de la computación y de los algoritmos, se han desarrollado modelos de simulación de incendios que buscan predecir en qué dirección y fuerza se propagará un incendio, considerando factores como la cubierta de los suelos o vegetación (pasto, árboles, matorrales), clima (temperatura, humedad y viento) y topografía. Estos modelos, desarrollados principalmente en EE.UU. y Canadá, dice, han sido exitosos para predecir hacia qué lugares se moverá un incendio forestal, “frecuentemente se utilizan para ver cómo desplegar los elementos de contención de incendios (como cuadrillas y helicópteros)”, explica.



En este contexto, nuestro investigador dio un paso más al trabajar en el diseño de paisajes (fuel management), área en la cual estudia cómo manejar el bosque antes de que el incendio ocurra, de manera que cuando se produzca genere el menor daño posible (con ubicación de cortafuegos a través de la cosecha de árboles y la eliminación de residuos y matorrales secos para evitar que el fuego avance). Un objetivo que también persigue su proyecto Fondef “Diseño de paisajes resistentes a incendios forestales integrando modelos de simulación, optimización e inteligencia artificial” y en el cual participan investigadores de distintas áreas: climatología, incendios, silvicultura, Investigación de Operaciones e Inteligencia Artificial.

“Este trabajo se está desarrollando con unos 15 tesisistas y su meta es aplicar los sistemas en las zonas de Valparaíso y Concepción”, adelanta.

Agrega: “Desarrollamos un sistema de Machine Learning para predecir probabilísticamente las igniciones de incendios, causadas en casi un 100% por humanos, con una exactitud de predicción de alrededor de 90%”.

Otros dos temas asociados a este proyecto, en tanto, contemplan la protección de especies animales y vegetales, y las emisiones de carbono. Aquí, Weintraub y su equipo de investigadores buscan que las decisiones en el manejo de bosques minimicen los efectos, así como evaluar el impacto del cambio climático sobre incendios en forma importante.

Este proyecto, complementa Weintraub, busca proteger las especies animales y vegetales amenazadas, con el diseño de modelos matemáticos que apoyen decisiones de medidas específicas para ello. En el ítem sobre evaluación de cambio climático, en tanto, desarrollan modelos estocásticos partiendo de posibles escenarios futuros.

Otros dos temas asociados a este proyecto, en tanto, contemplan la protección de especies animales y vegetales, y las emisiones de carbono. Aquí, Weintraub y su equipo de investigadores buscan que las decisiones en el manejo de bosques minimicen los efectos, así como evaluar el impacto del cambio climático sobre incendios en forma importante.

Sobre sus próximos proyectos, en tanto, nuestro académico cuenta que acaban de ganar uno importante de la Comunidad Europea, ejecutable en un plazo de cuatro años, en el que participan más de 30 universidades e institutos europeos.

“Mi plan es seguir por este camino”, concluye adelantando que en octubre asistirá de manera virtual a la ceremonia de entrega de la medalla y evento en el que expondrá sobre la historia del desarrollo de la aplicación de Investigación de Operaciones en su fuerte: el área forestal.

“En el Departamento tenemos un grupo extraordinario, no solo en lo académico, sino que también en lo humano. Este es uno de los factores que incide en que sea exitoso”. ¹⁰⁰