

# Investigación en el área matemática de 'Optimización' recibe premio de la Academia Chilena de Ciencias

*Anton Svensson, académico de la Universidad Estatal de O'Higgins (UOH), recibirá el galardón a Mejor Tesis de Doctorado en Ciencias Exactas 2021, el próximo 3 de agosto. En la cita también se entregará el Premio a la Mejor Tesis de Doctorado en Ciencias Naturales y el Premio Excelencia Científica a la Investigadora Joven "Adelina Gutiérrez".*

Imagine diseñar un avión que vuele lo más rápido o escoger una ruta de automóvil que tome el menor tiempo posible o que gaste el mínimo de combustible. Desde una perspectiva matemática, estos problemas se pueden abordar mediante la 'optimización', que es de lo que trata la tesis doctoral realizada por el investigador del Instituto de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de O'Higgins, Anton Svensson, y que será premiada por la Academia Chilena de Ciencias.

"La optimización clásica desarrolla una serie de técnicas matemáticas, como el cálculo diferencial, para analizar aspectos de los problemas de optimización que van desde la existencia de óptimos hasta el desarrollo de algoritmos para encontrar o aproximar los óptimos. Sin embargo, estas técnicas hacen el supuesto de que las funciones que describen el problema son suaves (o diferenciables), en un cierto sentido matemático", explica el investigador.

Sin embargo, agrega que muchos problemas aplicados se describen más apropiadamente con funciones que no son necesariamente suaves. "La primera parte de mi tesis aborda este tipo de problemas a través del llamado cálculo

subdiferencial, el cual es menos restrictivo en los supuestos acerca de las funciones. El aporte fue en esta parte proponer nuevas fórmulas de cálculo subdiferencial”, señala Svensson.

En la segunda parte de la tesis doctoral se considera un modelo particular –importante- llamado optimización binivel y también conocido como juegos de Stackelberg. “En ellos hay dos ‘jugadores’ que toman decisiones de manera conjunta, pero a la vez no cooperativa. El jugador llamado ‘seguidor’ actúa de manera pasiva solo reaccionando a las decisiones del otro jugador, el líder. En cambio, el líder considera la ‘curva’ de reacción del seguidor en su proceso de decisión. Estos modelos, aunque muy útiles cuando existe alguna jerarquía en la toma de decisiones, presentan grandes dificultades para su análisis matemático y para calcular sus soluciones, por lo que los avances realizados en la tesis son un paso valioso entre muchos otros que faltan por dar”, explica el Ingeniero Civil Matemático y Doctor en Ciencias de la Ingeniería.

La tercera y última parte de la tesis trata sobre la teoría de problemas de equilibrio. “Ésta es un poco más independiente de las anteriores, en términos de preguntas de investigación, pero son esenciales para la definición correcta de cada uno de los niveles de los juegos de Stackelberg, cuando hay varios líderes y varios seguidores”, puntualiza el investigador.

### **Premio de la Academia**

Producto del trabajo realizado y antes descrito, Anton Svensson y su tesis serán premiados por la Academia Chilena de Ciencias el próximo miércoles 3 de agosto, como Mejor Tesis de Doctorado en Ciencias Exactas 2021. También recibirán galardón la Mejor Tesis de Doctorado en Ciencias Naturales 2021, y se entregará el Premio a la Excelencia Científica Investigadora Joven “Adelina Gutiérrez” 2021 y los diplomas a investigadores del Programa Ciencia de Frontera 2022-2024.

Sobre este galardón, Anton Svensson dice estar contento y

sorprendido. “Es una satisfacción importante saber que el trabajo y dedicación, mío y de quienes me apoyaron en la tesis, redundan en una valoración positiva por parte de la comunidad científica. Fue muy grato comenzar el día viernes pasado con la noticia a primera hora del día. De hecho, vi la notificación del email en la noche del día jueves, estando ya acostado, pero decidí ver el contenido al día siguiente para dormir sin quedarme pensando en ello”, relata el investigador.

Sobre el porqué del premio, dice no poder atribuirse en soledad el valor de la tesis. “Ha sido un trabajo colaborativo. Las temáticas iniciales me fueron propuestas por mis profesores guías, pero luego de manera conjunta le fuimos dando el rumbo. Creo que el trabajo de la tesis llevó a este premio porque tiene tanto amplitud como profundidad. Se abarcaron diversos temas y en ellos se logró cavar lo suficientemente profundo como para encontrar cosas interesantes desde un punto de vista teórico como aplicado”, finaliza.

El académico del Instituto de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de O’Higgins, Anton Svensson, desarrolló su doctorado en Ciencias de la Ingeniería entre los años 2015 y 2020.