



DESARROLLADO POR EL INSTITUTO SISTEMAS COMPLEJOS DE INGENIERÍA (ISCI), EN COLABORACIÓN CON EXPERTOS EXTRANJEROS:

# Sistema creado en Chile busca prevenir y reducir el impacto de futuros incendios forestales

Cell2Fire es una herramienta que, mediante simulaciones, analiza aspectos como la topografía, clima y vegetación de un lugar para estimar el riesgo de ignición y propagación del fuego, con el fin de desplegar medidas que impidan su extensión. El sistema ya está siendo probado en Valparaíso y Concepción, así como en los bosques de Cataluña. **C. GONZÁLEZ.**

Impredecibles y cada vez más difíciles de controlar, los incendios son una amenaza muy presente a lo largo del país. Solo en lo que va de la temporada 2021-2022, los informes de la Corporación Nacional Forestal (Conaf) registran más de 2.200 de estos eventos, sobre todo en la zona centro-sur del país, 13% más que en el último quinquenio. Esto implica que el fuego ya ha consumido cinco veces más territorio (30.327 hectáreas) que el año anterior (6.031 hectáreas).

Buscar formas de hacer frente a esta realidad y, en lo posible, ayudar a reducir su impacto en la naturaleza y en la población es el objetivo de Cell2Fire, un sistema desarrollado por investigadores del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), de la Universidad de Chile.

Se trata de un simulador que, mediante el uso de modelos matemáticos, *machine learning* e inteligencia artificial, busca identificar y predecir potenciales lugares donde puede iniciarse un incendio y, a partir de ello, implementar medidas o mecanismos que ayuden a prevenir o minimizar su propagación.

"Este es un proyecto que comenzó hace diez años y que busca ir más allá de lo que permiten actuales herramientas que pueden simular hacia dónde se dirigirá el fuego una vez que comenzó el incendio. Nuestro objetivo es anticiparse a eso y ofrecer información sobre cómo intervenir con cortafuegos praderas, bosques o pastizales para evitar la propagación del fuego en caso de que se inicie un incendio", explica Andrés Weintraub, Premio Nacional de Ciencias Aplicadas 2000 e investigador del ISCI, a cargo del proyecto, en el cual también

VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



Según Conaf, el 99,7% de los incendios se inician ya sea por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, por prácticas agrícolas o por intencionalidad de distinto tipo.



Parte del equipo durante uno de los peritajes de incendios ocurridos en plantaciones de eucaliptos en la Región del Biobío.

participan expertos de EE.UU., Canadá y España.

Para establecer las probabilidades de ignición, se analizaron cientos de incendios ocurridos en los últimos años. Esa información, precisa Weintraub, se combina con datos de la cubierta de un lugar, como su topografía, vegetación y clima (temperatura y humedad), para hacer pronósticos del riesgo de ocurrencia de incendios, con un 80% a 90% de probabilidad.

"Se consideran especies que hay en el lugar y alrededor; se identifican aquellas más ignífugas, su cantidad y con eso se establece a qué velocidad el fuego puede pasar de un lado a otro. Hay especies que son más lentas o que favorecen este proceso", cuenta Weintraub, quien además es académico del Departamento de Ingeniería Industrial de la U. de Chile.

## AVANCE DE LAS LLAMAS

Con esta información, la idea es optimizar la toma de decisiones en la gestión del paisaje, por ejemplo, a nivel de implementar cortafuegos o raleos. Aunque no forma parte del proyecto, otra alternativa también supone el considerar a futuro el uso de especies más resistentes y resilientes a incendios forestales. Asimismo, el sistema puede usarse en zonas urbanas o en otras áreas susceptibles al fuego.

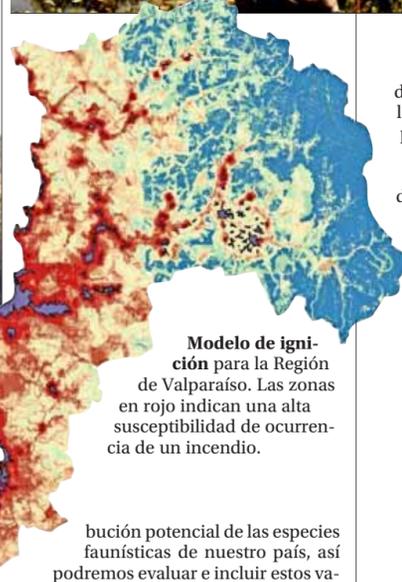
"Queremos que la gestión sea eficiente, en el sentido que los incen-

dios que se produzcan en el futuro cercano, intercepten estas acciones, y de esta forma, disminuyan los daños que puedan provocar a los ecosistemas y a nuestras comunidades humanas", explica Jaime Carrasco, investigador del ISCI e integrante del equipo que desarrolla Cell2Fire.

Gracias a un proyecto Fondef, comenzaron la implementación del sistema en las regiones de Valparaíso y Biobío, que se han visto afectadas en los últimos años por diferentes incendios de gran magnitud. En una primera etapa, aplicaron el modelo de ignición. "Cada zona se divide en unidades de 30x30 m, y se va estableciendo la probabilidad de que un incendio parta ahí", explica Weintraub. La siguiente etapa será establecer simulaciones sobre por dónde podría dirigirse el fuego una vez iniciado.

Para este trabajo también han usado imágenes satelitales. "Nuestro objetivo de largo plazo es proteger nuestros ecosistemas y nuestras poblaciones humanas, objetivo que ha tomado mayor urgencia debido al cambio climático", complementa Carrasco.

Considerando la enorme biodiversidad de flora y fauna que existe a lo largo del territorio, herramientas como Cell2Fire pueden ofrecer protección frente a incendios forestales. "Llevamos un tiempo desarrollando algoritmos para determinar la distri-



Modelo de ignición para la Región de Valparaíso. Las zonas en rojo indican una alta susceptibilidad de ocurrencia de un incendio.

bución potencial de las especies faunísticas de nuestro país, así podremos evaluar e incluir estos valores ecológicos en nuestros modelos matemáticos y tomar mejores decisiones", agrega.

El sistema también está siendo probado en bosques catalanes, en conjunto con el Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, en España, entidad con la que llevan trabajando durante años en diferentes proyectos de investigación forestal.

Para el desarrollo de Cell2Fire también colaboran especialistas de las universidades de Europa, de California Davis y de California Berkeley, todos con amplia experiencia en este tipo de estudios.

Como un reconocimiento a esta innovadora herramienta, el equipo del profesor Weintraub ganó un proyecto en conjunto con el Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, y otras 30 instituciones de Europa, llamado FIRE-RES y financiado por la Unión Europea. La iniciativa, que comenzó en diciembre pasado y que se extenderá por cuatro años, apunta a traspasar esta tecnología y su desarrollo a sistemas que puedan simular incendios en el Viejo Continente, bajo diferentes escenarios meteorológicos.

En 2017 se produjo uno de los mayores incendios forestales de los últimos tiempos en la Región del Biobío, que arrasó con más de 180 mil hectáreas. En la foto, el fuego en la comuna de Florida.



Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamado de Naciones Unidas a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos al año 2030.

ANTE SEQUÍA EN LA ZONA CENTRAL:

# Niño de 10 años diseña bebederos para la fauna silvestre que vive en parques de la Región Metropolitana

Rodrigo Mayo ideó este artefacto junto a su padre para mantener hidratados a los animales. La medida que se implementó en distintos recintos ya está contemplada para ser replicada en más regiones del país. **SIMÓN VILCHES**



Rodrigo Mayo junto a uno de los bebederos. Los dispositivos fueron instalados en puntos estratégicos de distintos parques precordilleranos de la Región Metropolitana.

fueron probados en primera instancia en el cerro de Piedra Roja, en la comuna de Colina.

Cada bebedero cuenta con un código QR que redirige a la aplicación App Santiago, para conectar a los visitantes de los parques, ya que el proyecto se pensó para que ellos puedan ir rellenando gradualmente el depósito con agua.

Orrego planteó alternativas en caso de que los senderistas no aporten la cantidad suficiente de líquido. "Hemos coordinado con los administradores donde se emplazan los senderos para que puedan rellenarlos. En aquellos casos en que no hay administrador o este no pueda, será el Gobierno Regional y la Corporación de Santiago los que se hagan cargo", asegura la autoridad.

A pesar de satisfacer una necesidad en tiempos de crisis, la veterinaria y

directora del centro de rehabilitación silvestre Refugio Cascada, Kendra Ivelic, dice hay que tener cuidado con este tipo de implementos. "Los bebederos para fauna son potenciales vectores de enfermedades para los animales, sobre todo si es agua estancada. Además podría crear un aumento artificial de las especies donde no habitan". Sin embargo, agrega que por otro lado, "es atractivo para las personas, ya que muestra el fuerte impacto que tiene el cambio climático en la fauna nativa".

Claudio Orrego asegura que se están utilizando cámaras trampa para identificar las especies que hagan uso de los bebederos y sus efectos.

"Yo le diría a la gente que empiece a reutilizar más el agua", agrega el joven inventor, quien también ha estudiado alternativas para reciclar las aguas de su hogar con dispositivos caseros.

ACCIÓN POR EL CLIMA



Con nuevos focos de agua se aumenta la resiliencia de los ecosistemas y se fortalece la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático.

Chile está viviendo una extensa sequía que también afecta a la fauna nacional. Por eso que Rodrigo Mayo, de 10 años, ideó una campaña con un diseño especial de bebedero para hidratar a los animales que viven en los cerros y parques precordilleranos de la Región Metropolitana.

Zorros culpeo, chillas, quiques, y todo tipo de reptiles y aves serán los beneficiados. "Se me ocurrió hacer esto porque cuando subía a los cerros veía hartos animales que morían por falta de agua y eso me hace sentir triste", dice.

El bebedero está fabricado con un tubo de PVC de 1,5 metros de largo, con forma "J", y tiene una capacidad de 10 litros. El aparato va amarrado a algún poste o árbol, para que se sostenga de pie. La parte superior del tubo está sellada, lo que crea una hermeticidad que permite que se forme una burbuja de aire, la cual evita que el agua se rebalse sobre el nivel del recipiente inferior, donde

beben los animales.

La inspiración nació por su temprana comprensión del cambio climático, lo que lo llevó a preguntarse por qué los jardines tienen agua y los cerros no. "Aprendí una parte chiquitita en el colegio y la otra me la fue enseñando mi papá. Fui aprendiendo y observando", asegura. Eso, sumado a su pasión por los animales resultó en una iniciativa única en la región.

Luego de algunas gestiones de sus padres, Rodrigo y su familia lograron reunirse a comienzos de mes con el gobernador de la Región Metropolitana, Claudio Orrego, para donar veinte bebederos que fueron instalados en distintos parques de la zona, incluyendo Aguas de Ramón, El Morado, Parque Mahuida, Cerro Manquehue, Quebrada de Macul, San Carlos de Apoquindo, Yerba Loca y Río Clarillo; en una ruta estratégica para las personas y los animales.

Los dispositivos, financiados por Agumarket, la empresa de su papá,