

Un problema invisible: el suelo tras un incendio forestal

Luego de un incendio forestal, reconocemos de inmediato el daño causado en árboles, animales y humanos, pero nos olvidamos del suelo. Conocer las huellas que deja el fuego en este es fundamental para la prevención y recuperación de los terrenos incendiados, e incluso para mitigar el cambio climático.

Investigador principal
Carlos Bonilla

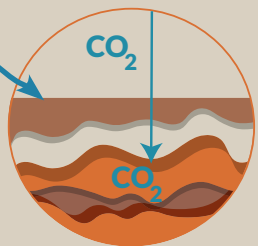
Departamento de Ingeniería
Hidráulica y Ambiental,
Pontificia Universidad
Católica de Chile

¿Por qué es tan importante el suelo?

Aunque no le prestemos tanta atención como al aire o al agua, el suelo es clave para la vida en el planeta.

La **materia orgánica** que contiene determina en gran medida el potencial de los suelos para producir alimentos.

Se compone de
microorganismos,
humus, residuos
orgánicos, minerales y
otros elementos.



El suelo es fundamental para combatir el cambio climático: a través del Carbono Orgánico del Suelo, **secuestra CO2**

Hay casi el doble de carbono orgánico en el suelo que en la vegetación que crece sobre este y la atmósfera, juntos.



Es el mayor almacenador y mediador de agua: gracias al suelo los seres vivos podemos absorberla.



Es un recurso natural no renovable a escala humana. Puede tomar entre 200 y 400 años formar 1 cm de suelo.



Es un gran reservorio de biodiversidad, ¡alberga más de un cuarto de todas las especies que habitan el planeta!

¿Qué sucede luego de un incendio?

Los incendios forestales afectan física, química y biológicamente los suelos: modifican su materia orgánica, la disponibilidad de nutrientes y su capacidad de absorber el agua.

Un suelo "hidrofóbico"...

El fuego puede generar una especie de capa impermeable sobre el suelo que lo hace "repelente" al agua y reduce la infiltración.



...que afecta a toda la región.

La repelencia causa que menos semillas germinen, se almacene menos agua para las temporadas secas y se reduzca la recarga de las napas subterráneas, entre otros problemas.

Un problema que se agrava

La frecuencia de incendios forestales a gran escala ha aumentado en las últimas tres décadas a nivel mundial.



El daño que provoca el fuego cambia según las características del suelo y la intensidad del fuego, lo que hace muy difícil dimensionarlo.



Conocer los daños es la base para mitigarlos y, eventualmente, prevenirlos.



Ante esto, los investigadores se propusieron crear una tecnología que describa el efecto del fuego en los distintos suelos y ayude a su recuperación.

1 Recogiendo (y quemando) muestras

Los forenses del fuego

Los investigadores examinan el suelo después de un incendio al igual que un detective inspecciona la escena de un crimen. Analizan los restos que dejó el fuego, las condiciones del suelo y toman muestras para llevarlas al laboratorio.

Incendio en un laboratorio

Cuando no existen muestras suficientes de suelos quemados, los investigadores simulan incendios en un laboratorio. Así, queman pequeñas porciones de suelo sano en “hornos” que recrean las condiciones de un incendio.

Chile es un laboratorio natural de suelos por su variedad climática. Y algunos suelos del sur tienen los índices de carbono más altos del mundo.

El suelo es un excelente forense, la huella del delito puede encontrarse, incluso, muchos años después.

2 Los datos

Las muestras recogidas en terreno y generadas en el laboratorio contienen millones de datos que luego son analizados por un software creado por los investigadores. Estos mismos datos lo alimentan para que sea cada vez más preciso.

El software que predice el efecto del fuego

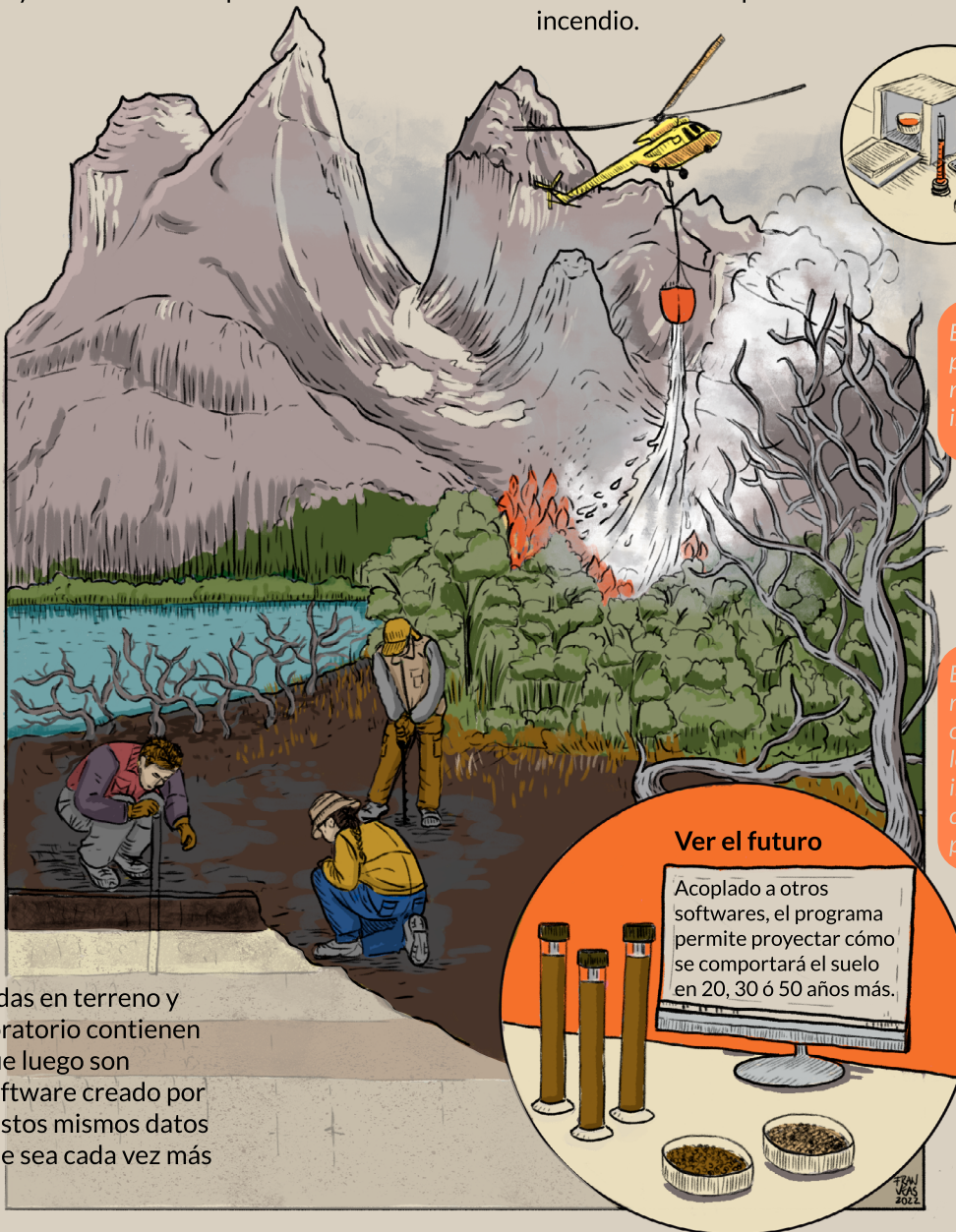
- ▶ A través de un modelo matemático, mide y caracteriza los daños, registrando los cambios en las condiciones físicas e hidrodinámicas del suelo.
- ▶ Contiene una plataforma de simulación con un algoritmo que relaciona:

- + Las condiciones del suelo.
- + La temperatura alcanzada en el incendio.

3 En el Laboratorio

La muestra

Las porciones de suelo se disponen en un medidor de última generación que distribuye el tamaño de las partículas. Ahí, sus “granitos” se separan de acuerdo a tamaño y densidad.



Este procedimiento permite controlar más variables que un incendio real.

Este es el primer modelo del mundo capaz de analizar los impactos de un incendio en el suelo con este nivel de precisión.

Ver el futuro

Acoplado a otros softwares, el programa permite proyectar cómo se comportará el suelo en 20, 30 ó 50 años más.

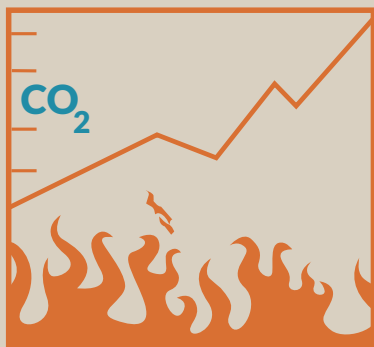
El primer gran experimento

En 2011 se incendiaron 17.600 hectáreas en Torres del Paine. Los investigadores tomaron muestras del suelo, pero no existía la tecnología para analizar el impacto.

Recogieron también muestras de suelo sano —a modo de contraste—, y con ambas iniciaron la construcción del primer gran set de datos que permitió la creación del software.

Los caminos que abre esta nueva tecnología

Hoy, los investigadores cuentan con los equipos y la tecnología para analizar suelos forestales, agrícolas o urbanos. ¿A dónde podría llevarnos su aplicación?



Medir el impacto de un incendio en el cambio climático. El modelo nos dice cuánto CO₂ se liberaría a la atmósfera por la combustión de la materia orgánica.



Resguardar las zonas más frágiles de los bosques. Podemos guiar el tránsito humano por aquellas zonas más resistentes.



Implementar tratamientos preventivos en los suelos. Por ejemplo, mantener cierto nivel de humedad en áreas vulnerables para disminuir los efectos del fuego en el suelo.



Restaurar de manera más eficiente. Podemos aprovechar mejor los recursos si sabemos —por ejemplo— dónde conviene reforestar primero.

Desafíos para el futuro

- ▶ El software puede acoplarse a otros modelos para así analizar distintos fenómenos ambientales, como el efecto de las lluvias en la erosión hídrica o el crecimiento de la vegetación.
- ▶ Ampliar la base de datos y extender la aplicabilidad del modelo a un mayor número de suelos.

¿Qué podemos hacer nosotros?

- ▶ **Prevenir los incendios debe ser una tarea de todos.** Basta un pequeño descuido para causar un daño medioambiental gravísimo.
- ▶ **Mirar el suelo con otros ojos:** reconocerlo y cuidarlo como un componente ambiental clave.