

VOCABULARIO

(las palabras de vocabulario se destacan en el texto)

Complejidad

Cuando la combinación de muchos factores producen un comportamiento muy complicado y difícil de predecir.

Modelo computadorizado

Programa de computadora que se utiliza para imitar lo mejor posible las condiciones reales de una situación.

Denso

Cuando las moléculas de una sustancia están más unidas o juntas.

Desechos

Restos o residuos, dispersos luego de la destrucción de algo.

Drenaje

Vaciado lento de líquido o humedad.

Paisaje

Vista natural. Compuesta por el cielo, agua y vegetación, entre otros.

Nocturno

Que sucede en horas de la noche.

Quema dirigida

Aplicación controlada del fuego a combustibles en campo libre, en su estado natural o modificado, y tales condiciones de tiempo, humedad del combustible, del suelo, etc., que permiten confinar el fuego a una superficie dada y producir la intensidad de calor y de propagación requeridas para apoyar algún objetivo de selvicultura, caza, pastos, reducción de riesgo de incendios, etc.

Simulación

Técnica numérica para estudiar el comportamiento de un fenómeno complicado, usualmente con la ayuda de una computadora.

Topografía

Elevación y posición relativa de un terreno.

Terreno silvestre

Área de suelo vírgen, que no ha sido utilizado de ningún modo por el hombre.

Adaptado de:

Achtemeier, Gary L. y James T. Paul. 1994. Un modelo computadorizado para predecir el movimiento de humo. Revista sureña de selvicultura aplicada, 18: 60-64.

¿La computadora humeante? Prediciendo el movimiento del humo con modelos computadorizados.

La naturaleza es muy **compleja**, lo que la hace particularmente difícil para estudiar. En el pasado, los científicos se han concentrado en estudiar sucesivamente porciones específicas de la naturaleza porque no pueden abarcar la interacción de innumerables factores en un sólo proyecto de investigación. Es aquí cuando entran en juego las computadoras.

Debido a su diseño, las computadoras pueden manejar eficientemente la gran cantidad de variables que controlan los fenómenos naturales. Ellas están programadas para imitar lo mejor posible las condiciones de la naturaleza. Los científicos del siguiente proyecto de investigación, ayudados por un **modelo computadorizado**, estudiarán cómo el humo causado por los incendios forestales se mueve a través de la superficie. Los **modelos computadorizados** podrán no ser perfectos, pero son de gran ayuda para poder visualizar las **complejas** interacciones de temperatura y presión atmosférica que rigen el movimiento del humo a través de un bosque.

Actividad de descubrimiento

El aire se contrae cuando se enfría, lo cual permite el acomodo de un mayor número de moléculas en la misma cantidad de espacio. Esto hace que la masa del aire aumente y, por consiguiente, su presión atmosférica. Para comprobar si el aire frío es más **denso** que el aire caliente, trata este experimento en tu casa. Abre la puerta de tu refrigerador. Percibe con tu sentido del tacto si existe una diferencia entre la temperatura en la parte superior e inferior del refrigerador. ¿Puedes sentir el aire frío? ¿El aire frío sale por arriba o por abajo del refrigerador? Piensa cómo el aire se mueve al salir del refrigerador mientras lees sobre cómo el aire **nocturno** se mueve a través de las montañas.

Introducción

Los incendios en bosques y **terrenos silvestres** pueden ocurrir a propósito o por accidente. Algunos incendios premeditados se utilizan para quemar hojas u otros **desechos**. En ocasiones los encargados de los bosques encienden fuegos controlados, llamados **quema dirigida**, para mejorar la salud del bosque y reducir la posibilidad de incendios mayores y descontrolados.

Aunque la **quema dirigida** es beneficiosa para el bosque, ésta crea problemas a las personas que conducen vehículos de motor cerca del bosque debido a la limitada visibilidad. Esta situación empeora en las noches, cuando la niebla reduce aún más la visibilidad. Desafortunadamente, cuando las condiciones del tiempo son perfectas para la quema controlada durante el día, al mismo tiempo producen los mayores problemas de visibilidad en la noche. (Explica por qué).

Los encargados del cuidado de los bosques están interesados en mejorar la salud de los bosques con el uso de **quema dirigida**, pero al mismo tiempo no desean poner en riesgo a los conductores **nocturnos** cercanos al área de quema. Con este propósito en mente, los científicos Gary L. Achtemeier y James T. Paul investigaron acerca del movimiento de viento y humo en horas de la noche para poder entender mejor su comportamiento, seleccionar condiciones atmosféricas óptimas para la **quema dirigida** y reducir el peligro de los conductores que transiten por el área de quema.

Métodos de investigación

Todo el mundo sabe lo difícil que es predecir con exactitud las condiciones del tiempo. Del mismo modo, es igual de difícil estudiar el desplazamiento de viento y humo para todas las posibles condiciones climáticas y **topográficas**.

Para estudiar este fenómeno en una variedad de situaciones climáticas y **topográficas**, el Dr. Achtemeier y el Dr. Paul usaron una computadora para efectuar una **simulación** del movimiento **nocturno** del humo y el viento al ser afectado por la temperatura del aire, cambios en temperatura, presión atmosférica, rapidez y dirección del viento, **topografía** del terreno y la presencia de ríos, carreteras y áreas de bosque. Todos esos factores controlan la manera en que el viento y el humo se desplazan en la noche, aún horas después de que las flamas se han extinguido.

Para determinar si el **modelo computadorizado** que simulaba el movimiento **nocturno** de viento y humo era correcto, las variables se

Preguntas para reflexionar

- 1 ¿Cuáles son las preguntas que los científicos desean contestar mediante este proyecto de investigación?
- 2 ¿Con qué dificultades los científicos se encontrarán al tratar de estudiar el movimiento **nocturno** de viento y humo?

modificaron de modo que fueran similares a una situación real en la que el humo causado por la **quema dirigida** cubrió una autopista, poniendo en riesgo la seguridad de los que transitaban por la misma.

Hallazgos

Al comparar los resultados de la **simulación** producida por el **modelo computadorizado** con una situación real, los investigadores determinaron que el **modelo computadorizado** que usaron no es lo suficientemente avanzado o **complejo** como para predecir las condiciones de tiempo óptimas para la **quema dirigida** que no arriesgue la seguridad de los que viajan en automóvil de noche creca del bosque. También descubrieron que cada bosque tiene su **topografía** y climatología particulares, las cuales tienen que ser tomadas en cuenta al predecir el movimiento del humo y viento en la noche.

Aunque el modelo no resultó ser tan efectivo como esperaban, sí descubrió comportamientos generales del humo bajo ciertas circunstancias. Por ejemplo, se concluyó que cuando el aire se enfría durante la noche, desarrolla patrones de **drenaje** que se mueven en varias direcciones y que siguen los declives **topográficos**, del mismo modo que los ríos que fluyen siempre de bajada. Aún cuando no haga viento, el aire y el humo se mueve de la misma manera, tratando de llegar a los puntos más bajos de la **topografía** durante la noche.

Este proyecto de investigación está ayudando a los encargados del bosque a predecir el movimiento de humo durante la noche. Ya saben que, por ejemplo, si realizan **quema dirigida** en un valle, entonces el humo se va a concentrar en el valle. Si realizan **quema dirigida** en una loma o montaña, entonces el humo se va a mover cuesta abajo, tratando de llegar a los puntos menos elevados. Pero todavía queda mucho por aprender. ¿Qué otras variables crees que afectan el movimiento de humo y viento durante la noche?

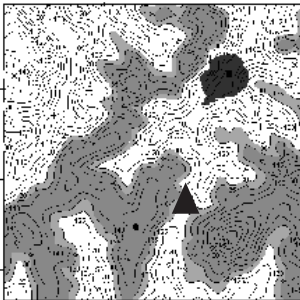


Figura 1

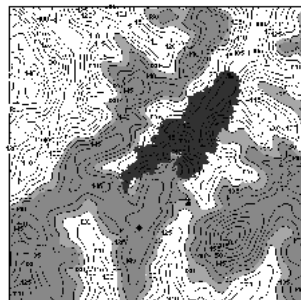


Figura 2

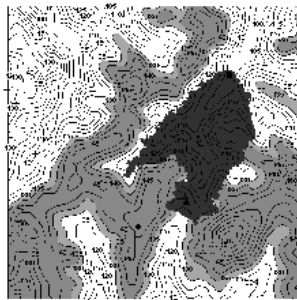


Figura 3

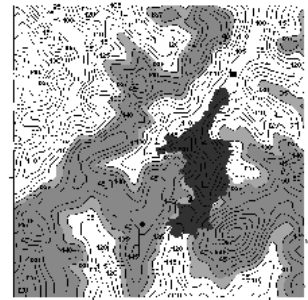


Figura 4

Figuras 1-4 Estos diagramas muestran cómo el humo se mueve en la noche en los valles rodeados de montañas. El movimiento real del humo basado en imágenes fotográficas (figura 5) se colocó en los diagramas para observar su progreso. Los diagramas muestran la topografía del terreno. Las áreas más oscuras representan humo y las grises representan montañas. El triángulo muestra la zona de menor elevación entre dos montañas. Observa que el humo se mueve hacia esa zona de menor elevación (figuras 3 y 4). La figura 5 es una fotografía del humo visto desde un avión. Compara la figura 5 con la forma del humo en la figura 4. ¿Se parecen?

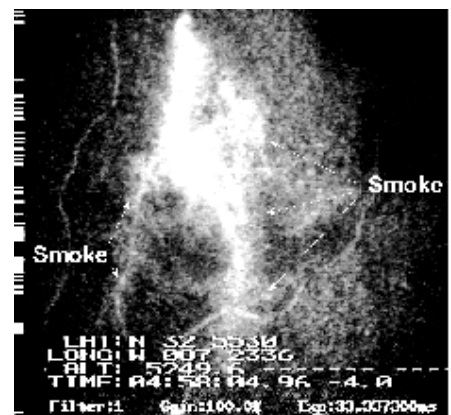


Figure 5

Preguntas para reflexionar

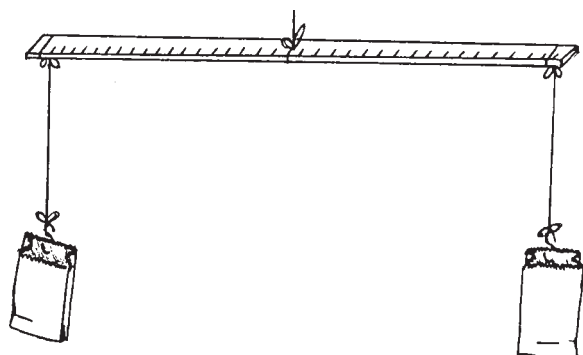
- 1 ¿Por qué es importante comparar la **simulación** producida por el **modelo computadorizado** con una situación real?
- 2 ¿Cuáles son las ventajas de utilizar **modelos computadorizados** para predecir movimiento de humo?
- 3 ¿Cuáles son las desventajas de utilizar **modelos computadorizados** para predecir movimientos de humo?

Continuando el descubrimiento

¿Cuál es más **denso**, el aire frío o el aire caliente? Para probar cuál es más **denso** necesitarás dos frascos de cristal con tapa, dos bolsitas pequeñas de papel, un metro, dos presillas, y tres pedazos de cordel.

Coloca uno de los frascos tapado en el congelador y el otro lo puedes dejar a temperatura ambiente. Ata uno de los cordeles al centro del metro de modo que se suspenda balanceadamente. Ata los otros dos cordeles a los extremos del metro, asegurándote que tengan el mismo largo. Abre las presillas y átalas a los cordeles en los extremos del metro. Abre las

bolsas de papel y suspéndelas de las presillas. Cuando todo esté muy balanceado abre el envase que estaba a temperatura ambiente e inclínalo sobre la bolsa de papel, como si estuvieras vertiendo un líquido invisible a la bolsa. Observa lo que sucede. Busca el envase que estaba en el congelador, ábrelo e inclínalo del mismo modo que el otro envase, como si estuvieras vertiendo un líquido invisible a la bolsa. Observa lo que sucede. ¿Puedes ahora contestar la pregunta sobre si el aire frío es más **denso** o menos **denso** que el aire caliente?



Escribe tus observaciones y conclusiones en este espacio. →