

### 3. (Junio 2010) Matemáticas para salvar el medio ambiente

Escrito por Alex Fernández Muerza  
Viernes 11 de Junio de 2010 09:05

---

(Artículo publicado en [Consumer](#) , revista de Eroski)

Diversos investigadores españoles aplican de manera original esta ciencia para contribuir a mejorar la naturaleza

Las matemáticas también pueden ser "verdes" y, desde luego, muy prácticas, como así lo demuestran varios expertos españoles. Sus trabajos, alejados del tópico de la abstracción, son muy útiles en múltiples cuestiones que afectan al medio ambiente: predicen cambios en la naturaleza para actuar sobre ellos, aumentan el conocimiento sobre los seres vivos y sus relaciones, desarrollan sistemas para combatir la contaminación y la extinción de especies como el linco, para prevenir y afrontar terremotos, para mejorar los sistemas de energía solar o para luchar contra los incendios.

#### 1. Las matemáticas, útiles para el medio ambiente

El medio ambiente se puede beneficiar de las matemáticas de muchas formas: contribuyen a comprender los fenómenos, a cuantificar los resultados, a conocer las causas y los efectos y a tomar decisiones. Son palabras de Juan Grau, investigador del [grupo GASC](#) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), cuyo trabajo matemático posibilita en la actualidad el descubrimiento de propiedades del suelo, las plantas, los mares y el Universo, o el desarrollo de un sistema para gestionar de forma objetiva y óptima los recursos hídricos nacionales y supranacionales.



- Imagen: [Anderson Mancini](#) -

Las matemáticas no se quedan en lo abstracto, como demuestra Grau con casos de aplicaciones a cuestiones medioambientales en todo el mundo: la ley de bosques en Argentina, las técnicas de remediación de la contaminación en [Doñana](#) , y en mar con los vertidos; la elección de alternativas en el trazado de los trenes de alta velocidad, las técnicas de prevención de la contaminación en Guanajuato (México), los planes de adaptación al

### 3. (Junio 2010) Matemáticas para salvar el medio ambiente

Escrito por Alex Fernández Muerza  
Viernes 11 de Junio de 2010 09:05

---

#### [cambio climático](#)

en áreas sensibles de Iberoamérica, y un largo etcétera.

Las investigaciones y aplicaciones prácticas son cada vez más diversas, y no sólo en un plano internacional. España cuenta con un gran surtido de investigadores de primera línea que trabajan en todo tipo de proyectos.

#### Predecir y combatir problemas ambientales

En la actualidad, varios modelos matemáticos y estudios estadísticos pueden predecir, y en ocasiones controlar, los posibles cambios que se dan en la naturaleza, según [Manuel Gámez](#), investigador de la Universidad de Almería (UAL). Este experto afirma que no son la solución definitiva, pero pueden ser un buen complemento para conocer los procesos medioambientales e intervenir en ellos si fuera necesario. El grupo de trabajo de Gámez desarrolla teorías para monitorizar los cambios en un ecosistema, provocados por cuestiones como la contaminación o el uso de pesticidas, y estimar los posibles efectos.

Las transformaciones bruscas en la Tierra, como el cambio climático, se pueden analizar desde los sistemas complejos. Eso mismo hace el biólogo [Jordi Bascompte](#), codirector del equipo de Ecología Integrativa en la Estación Biológica de Doñana (CSIC), en Sevilla. Junto con otros investigadores internacionales, Bascompte ha demostrado que el planeta está cerca de una transición de fase, como consecuencia de las perturbaciones que le afectan.

Bascompte también ha demostrado con matemáticas, junto con un equipo de la Unidad de Bioinformática del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-UAM) y de la UPM, que las interacciones mutualistas en la naturaleza, donde diversos organismos cooperan, son esenciales para fortalecer la estabilidad natural. Según estos investigadores, sus resultados explican por qué los insectos y las flores son los organismos más diversos. Ahora bien, este modelo también indica que si el mutualismo tiene demasiado éxito, es perjudicial para el resto de especies. El equipo de Bascompte se ha basado en la teoría de redes (la misma que se utiliza para estudiar Internet) para demostrar que algunas zonas de bosque son más importantes que otras por sus conexiones, una información básica para su protección.

#### Luchar contra la degradación de la naturaleza

### 3. (Junio 2010) Matemáticas para salvar el medio ambiente

Escrito por Alex Fernández Muerza  
Viernes 11 de Junio de 2010 09:05

---



- Imagen: [Enrique A.](#) -

Las matemáticas tienen mucho que decir en el problema de la degradación de la naturaleza. Un equipo de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) [utiliza algoritmos](#) a partir de imágenes por satélite para prever el estado del mar o el desplazamiento de una mancha de petróleo.

El [lince ibérico](#), en peligro de extinción, tiene también el apoyo de las matemáticas. Un equipo internacional de investigadores, en el que participa [Eloy Revilla](#), del CSIC, ha creado una teoría que explica cómo y por qué se mueven los seres vivos. El lince se ha utilizado como modelo para esta teoría, que se enmarca en la denominada ecología del movimiento, una nueva disciplina de la Biología. Según Revilla, la investigación es fundamental para la conservación de esta especie, ya que sirve para mejorar la conectividad entre sus poblaciones.

Varios investigadores internacionales, entre ellos [Diego Andina](#), de la UPM, han desarrollado un sistema basado en modelos matemáticos, que analiza en tiempo real la contaminación atmosférica y permite predecir posibles contingencias ambientales, de manera que las autoridades puedan tomar medidas.

Un equipo de biólogos y matemáticos del CSIC [ha creado unas simulaciones](#) matemáticas que constatan la degradación del mar mediterráneo en las últimas tres décadas a causa de la sobrepesca y sientan las bases para posibles predicciones de futuro.

---

## 2. Más aplicaciones matemáticas verdes

Los sistemas de predicción de terremotos pueden apoyarse en las matemáticas. En el departamento de Geología de la Universidad de Oviedo han creado un programa, denominado

### 3. (Junio 2010) Matemáticas para salvar el medio ambiente

Escrito por Alex Fernández Muerza  
Viernes 11 de Junio de 2010 09:05

---

[GenLab](#) , para prever zonas con tensión y reconocer fallas de forma automática. GenLab es una adaptación del programa matemático Matlab, que se basa en el cálculo matricial.



- Imagen: [Wikimedia](#) -

Una vez que se ha registrado un sismo, las matemáticas pueden contribuir también a afrontar mejor la catástrofe. Es el objetivo de [SEDD](#) , siglas de "Sistema Experto para el Diagnóstico de Desastres". Desarrollado por un equipo de matemáticos de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), este programa estima la magnitud de las consecuencias de terremotos y otros tipos de desastres naturales, para poder mejorar las actuaciones posteriores.

#### Mejorar la energía solar

Las plantas solares de concentración ( [CSP](#) ) se basan en [seguidores](#) para aprovechar al máximo la luz. Estos aparatos pueden utilizar sensores, pero no funcionan bien cuando el Sol se oculta tras las nubes. Por ello, se prefiere el uso de sistemas basados en algoritmos matemáticos que calculan el lugar exacto en el que se encuentra nuestra estrella. Con el apoyo de estos sistemas, la productividad de una CSP puede aumentar hasta en un 30%, según los expertos.

Por ello, este tipo de programas de cálculo son un interesante campo de investigación para las empresas del sector. Iberdrola, que planea construir varias [centrales termosolares](#) , trabaja en un sistema de orientación solar basado en cálculos matemáticos.

#### Combatir los incendios

Las forma en que se difunden las llamas de un fuego, la trayectoria del humo o las acciones necesarias para reducir un incendio son factores que se pueden precisar con el apoyo de las matemáticas. La Universidad de Zaragoza (UNIZAR) celebraba el año pasado el congreso "Matemáticas y fuego" en el que se reunían algunos de los mayores expertos en la materia.

### 3. (Junio 2010) Matemáticas para salvar el medio ambiente

Escrito por Alex Fernández Muerza  
Viernes 11 de Junio de 2010 09:05

---

Según su responsable, [Antonio Elipe](#), los métodos matemáticos pueden dar respuesta a los diferentes comportamientos del fuego.



- Imagen: [Alex Miroshnichenko](#) -

Varios estudios analizan esta cuestión, como el realizado por un equipo internacional de investigadores, en el que participa [Raúl Romero](#), de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (URJC). Estos expertos han desarrollado un modelo matemático y cartográfico de la evolución de los paisajes mediterráneos tras los incendios. Gracias a él, se puede predecir qué vegetación será la más probable.

La naturaleza es matemática: un vídeo que lo demuestra

La naturaleza no sólo es bella por sus paisajes o sus especies, sino también por su carácter numérico. El español Cristóbal Villa lo demuestra en su cortometraje "[Nature by numbers](#)". Durante algo más de tres minutos y medio, se puede disfrutar de imágenes que muestran conceptos matemáticos, como la serie de Fibonacci, el número áureo, las triangulaciones de Delaunay o las teselas de Voronoi, que la naturaleza utiliza.