

Un modelo de simulación de incendios forestales ayudará a combatir el fuego

Investigadores de la Universidad de Salamanca desarrollan la herramienta PhyFire, que permite simular un incendio en cualquier punto de España para prever su propagación y visualizar los resultados en 3D

Investigadores de la Universidad de Salamanca han desarrollado un modelo de simulación de incendios forestales que será útil para predecir el avance del fuego y, por lo tanto, para ayudar a combatirlo. El grupo de investigación en Simulación Numérica y Cálculo Científico ha creado esta herramienta, denominada PhyFire, que está integrada en un sistema de información geográfica (SIG), se puede usar en todo el territorio nacional y es accesible para cualquier usuario en internet: sinumcc.usal.es.

Los proyectos que realiza este equipo multidisciplinar se basan en la resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales. “Nuestro trabajo es útil para muchas ramas de la ciencia, como la ingeniería, la física y la química e incluso también para ciencias sociales como la economía”, afirma en declaraciones a DiCYT Luis Ferragut Canals, miembro del grupo.

En los últimos años este grupo de investigación reconocido de la Universidad de Salamanca y unidad consolidada de la Junta de Castilla y León ha centrado sus esfuerzos en los problemas relacionados con el medio ambiente. En este sentido, “nuestro objetivo es desarrollar herramientas que puedan ser utilizadas por personas ajenas a nuestro campo”, afirma el investigador.

El modelo de simulación de incendios forestales es uno de los trabajos que han tenido mayor repercusión. Ahora, una convocatoria de la Fundación General de la Universidad de Salamanca ha permitido desarrollar una prueba de concepto para mejorar esta innovación con el apoyo del programa TCUE de la Junta de Castilla y León.

“La propagación de un incendio forestal es un proceso altamente complejo, requiere simplificar las ecuaciones iniciales, pero aún así el modelo propuesto incorpora los principales mecanismos de transmisión de calor en un incendio, que son la radiación y la convección. Es un modelo bidimensional, aunque tiene en cuenta algunos elementos tridimensionales, como la pérdida de calor en la vertical o la influencia de la radiación y del viento en la inclinación de la llama”, comenta la investigadora María Isabel Asensio Sevilla.

Respuesta rápida

PhyFire “incorpora técnicas numéricas avanzadas y cálculo paralelo para dar respuesta con suficiente tiempo de antelación a la propagación real de un incendio y esto permite que la herramienta sea útil a los equipos de extinción”, destaca.

Precisamente, para que pueda ser utilizada por los responsables de la lucha contra incendios, el modelo está integrado en un sistema de información geográfica, donde podrán visualizar una previsión del avance del fuego en 3D.

La nueva herramienta permite acceder a la información topográfica, de usos de suelo y de vegetación, aspectos importantes para realizar la simulación, pero que también permiten representar los datos “de una forma visual y atractiva para el ingeniero forestal que tiene que utilizar esos resultados a la hora de organizar cómo va a ser el trabajo de extinción”.

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

Expertos en estos sistemas e ingenieros forestales han colaborado con el grupo de investigación para hacerlo posible. Al margen de los incendios, el modelo tiene otras aplicaciones, como el diseño de mapas de riesgo, planes de reforestación y quemas controladas.

Modelo de viento útil para la industria eólica

Uno de los elementos integrados en esta herramienta que hace posible estas y otras aplicaciones es un modelo de comportamiento del viento, ya que este factor es determinante para la evolución del fuego. Además del viento predominante, hay que tener en cuenta que a escala local la orografía del terreno y las temperaturas del propio incendio influyen en el viento local. Por eso, el grupo ha desarrollado un modelo de campos de viento de alta definición, que además de estar integrado en el modelo de incendios como elemento esencial, tiene otras aplicaciones, como estudiar la propagación de la contaminación atmosférica y realizar predicciones para la industria eólica.

“Es un modelo de viento local en 3D que se hace cargo de recoger las condiciones geográficas de una zona en particular y construye un mapa de viento de muy alta resolución. Por lo general, este tipo de modelos utiliza escalas de kilómetros, pero nuestra resolución espacial es de entre 10 y 20 metros”, comenta Óscar Carrasco Díaz, investigador contratado para el proyecto. De esta forma, “podemos predecir la producción de un aerogenerador”, añade.

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



A software to control forest fires

Researchers from the University of Salamanca develop the PhyFire tool, which allows simulating a fire anywhere in Spain, predicts its evolution and show the results in 3D

Researchers from the University of Salamanca have developed a simulation model of forest fires that will be useful to predict the progress of the flames and, therefore, to help fight it. The research group in Numerical Simulation and Scientific Calculus has created this tool, called PhyFire, which is integrated into a geographic information system (GIS) and can be used throughout the national territory. The tool is accessible to any internet user through sinumcc.usal.es.

The projects carried out by this multidisciplinary team are based on the numerical resolution of partial differential equations. "Our work is useful for different branches of science, such as engineering, physics and chemistry and also for social sciences such as economics," said Luis Ferragut Canals, member of the group, in DiCYT.

In recent years this recognized research group of the University of Salamanca which is also a regional 'Consolidated Research Unit' has focused its efforts on problems related to the environment. "Our goal is to develop tools that can be used by people outside our field," says the researcher.

The simulation model of forest fires is one of our projects that have had a greater impact. Now, a call from the General Foundation of the University of Salamanca has allowed developing a proof of concept to improve this innovation with the support of the TCUE program of Castilla y León Regional Government.

"The propagation of a forest fire is a highly complex process, it requires simplifying the initial equations, but even so the proposed model incorporates the main mechanisms of heat transmission in a fire, which are radiation and convection. It is a two-dimensional model, although it takes into account some three-dimensional elements, such as the loss of heat in the vertical or the influence of radiation and wind on the inclination of the flame ", says the researcher María Isabel Asensio Sevilla.

Quick response

PhyFire "incorporates advanced numerical techniques and parallel calculation to provide fire brigades time and information enough to respond in advance to the actual spread of a fire" he points out.

So that it can be used by firefighting brigades, the model is integrated into a geographic information system where they can visualize a 3D forecast of how the fire is going to behave.

The new tool allows access to topographic information, land use and vegetation, important aspects to perform the simulation, but also allow the data to be represented "in a visual and attractive way for the forestry engineer who has to use these results to the time to organize what the extinction work will be consisting on".

Technical experts and forest engineers have collaborated with the research group to make it possible. Apart from fires, the model has other applications, such as the design of risk maps, reforestation plans and the programming of controlled burning works.

Wind model useful for the wind industry

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

One of the elements integrated into this tool that makes these and other applications possible is a model of wind behaviour since this factor is crucial for the evolution of fire. In addition to the predominant wind, it must be borne in mind that on a local scale orography and the temperatures of the fire itself influence the local wind. Therefore, the group has developed a model of high definition wind fields, which in addition to being integrated into the fire model as an essential element, has other applications, such as studying the spread of air pollution and making predictions for the wind energy industry.

"It is a local wind model in 3D that collects the geographical conditions of a particular area and builds a very high-resolution wind map. In general, this type of model uses kilometer scales, but our spatial resolution is between 10 and 20 meters," says Óscar Carrasco Díaz, a researcher hired for the project. This way, "we can predict the production of a wind turbine," he adds.

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"

