

La digitalización en la gestión de los incendios forestales

"¿Cómo puede la digitalización contribuir a reducir los daños causados por los incendios forestales y a hacer más eficaces la lucha contra los incendios y la restauración forestal de aquí a 2031?". Esta ha sido la pregunta focal del **Living Lab (LL) andaluz coordinado por la Universidad de Córdoba**. Representantes de todas las entidades involucradas han reflexionado sobre la situación actual, las deficiencias y las oportunidades futuras. Se han esbozado dos **escenarios diferentes para 2031**. Uno positivo donde la vulnerabilidad de los bosques a sufrir incendios forestales severos aumenta debido al Cambio Climático, pero se compensa gracias a la combinación de tecnologías para la gestión forestal y a una mayor concienciación sobre la importancia de los bosques. El segundo escenario prevé una falta de gestión forestal y de planificación de la interfaz urbano-forestal. Esto, unido a la ocupación descontrolada de áreas forestales y a la desaparición de actividades agroganaderas tradicionales, deriva en el deterioro de los bosques. Las **políticas futuras** deben ir dirigidas a promover ecosistemas forestales más resilientes, zonas rurales revitalizadas económica y socialmente y a favorecer la incorporación rápida de tecnologías para la gestión de incendios.

CONTEXTO

El papel de la **digitalización en la lucha contra los incendios forestales y en la gestión post-incendio** en Andalucía es especialmente relevante en un contexto de cambio climático donde los incendios son cada vez más recurrentes, imprevisibles y difíciles de controlar. Para minimizar su impacto hay que movilizar numerosos recursos y coordinar a todos los actores quienes, además, se encuentran en un sistema Socio-Cíber-Físico complejo. Entre los factores que afectan a este sistema se encuentran la **despoblación y el envejecimiento rural** que, junto al abandono de las tierras agrícolas, han provocado el aumento de la superficie forestal, mucha de la cual, no está gestionada. Además, el **75%** de la superficie forestal andaluza es de propiedad privada y su rentabilidad está limitada por el alto coste de las actuaciones de gestión forestal y la demora en la obtención de rentas. Otro factor determinante es la variación de los **límites urbano-forestales** a medida que surgen nuevos asentamientos dentro o en las proximidades de los bosques, lo que aumenta la complejidad en la planificación territorial. Por otra parte, los avances en **I+D** para la gestión de incendios evolucionan rápidamente y requieren de una

administración pública ágil, que establezca protocolos para la **gestión de los datos** y la **interoperabilidad** de los sistemas, y que se coordine con el sector privado y la ciudadanía. Así mismo, se están demandando **profesionales que aúnen conocimientos tecnológicos y forestales**, lo que requiere una adaptación de los currículos formativos.

Las **tecnologías** para la gestión de los incendios forestales han evolucionado significativamente. Hoy en día, los **drones** facilitan la vigilancia de los incendios; los **dispositivos móviles** permiten la comunicación y geolocalización inmediatas de los operativos y de la población civil, y las mejoras en los equipos informáticos permiten **procesar grandes cantidades de datos** en tiempo real. Además, las administraciones públicas competentes tienen la intención de seguir invirtiendo en I+D y tecnología.



Figura 1. Puesto de mando de INFOCA.
Fuente: INFOCA

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Partiendo de la pregunta "¿cómo puede contribuir la digitalización a reducir los daños causados por los incendios forestales y a hacer más eficaces la lucha contra los incendios forestales y la restauración forestal de aquí a 2031?", nos imaginamos **futuros plausibles y las estrategias y políticas** que nos llevarían hasta ellos.



LA GESTIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES REQUIERE UNA COLABORACIÓN ESTRECHA ENTRE TODOS LOS ACTORES. EL LIVING LAB HA BRINDADO UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA EL DEBATE Y REFLEXIÓN.

Hemos seguido un **enfoque colaborativo** involucrando a todas las partes implicadas en la gestión de los incendios forestales en Andalucía (administraciones públicas, sector privado, universidad y ciudadanía). Un **primer taller** -celebrado en diciembre de 2020 en Córdoba- nos ayudó a entender la situación actual de la digitalización en los incendios forestales, así como los puntos clave para el futuro.

En diciembre de 2021 organizamos en Sevilla un **segundo taller** en el que combinamos presentaciones, ejercicios interactivos y debates en grupo. Primero, construimos un **cronograma con los hitos de la digitalización** en la gestión de los incendios forestales de la última década. Después acordamos los **agentes de cambio** que suponen incertidumbres críticas para el futuro: la ocupación y el uso de las zonas forestales; los flujos de información en tiempo real y la disponibilidad de herramientas digitales para prevenir y controlar los incendios forestales; el Cambio Climático; la valorización de los recursos forestales y de las actividades agroganaderas tradicionales; y los canales y protocolos de comunicación. Para cada agente de cambio se propusieron **varios supuestos**, de más positivos a más negativos. Después, los participantes definieron individualmente diferentes vías que podrían conducir a la **creación de futuros escenarios**.



Figura 2. Participantes durante la segunda sesión. Fuente: UCO

LOS ESCENARIOS

En grupo, esbozamos dos escenarios. Uno **positivo** planteado dentro de un contexto de cambio climático moderado en el que los bosques son más vulnerables a sufrir incendios forestales severos. En este escenario, el uso de la tecnología para la gestión forestal y de los incendios, sumada a un aumento de la concienciación sobre la importancia de los bosques, consigue revitalizar económica y socialmente las zonas rurales y reducir significativamente el impacto de los incendios forestales. Se trata de una situación en la que todos los actores se ven beneficiados. Los principales retos de este escenario son la gran dependencia tecnológica y la confianza en que la concienciación ciudadana hacia la naturaleza aumente. Este escenario presenta oportunidades para iniciar nuevos negocios agroganaderos asociados a los bosques y para la explotación de recursos forestales alternativos. El **escenario negativo** imagina un futuro en el que la falta de gestión forestal y de planificación de la interfaz urbano-forestal, unida a la ocupación descontrolada del suelo y a la desaparición de las actividades agroganaderas tradicionales vinculadas a los bosques, deriva en el deterioro de los sistemas forestales. En este escenario, hay una escasa concienciación ambiental y los avances tecnológicos no son suficientes para revertir la situación. En un contexto de fuertes cambios en el clima, el riesgo de sufrir incendios forestales severos aumenta considerablemente. La población rural es la más perjudicada en este escenario, ya que es expulsada gradualmente de las zonas forestales y privadas de compartir su legado. Algunos de los retos que presenta este escenario van ligados al uso de las tecnologías para (1) beneficiar y fijar a la

población rural y a las actividades agroganaderas que aumentan la resiliencia del paisaje; (2) mejorar las predicciones de riesgos y comportamiento de los incendios; (3) mejorar los modelos de gestión forestal; y (4) valorizar los recursos forestales y (5) aumentar la concienciación sobre la importancia de los bosques.

ESTRATEGIAS POLÍTICAS

La gestión forestal sostenible y el desarrollo rural, la planificación territorial, la incorporación de avances tecnológicos y la gestión de datos fueron los principales temas del debate político durante los talleres.

Según los participantes, las políticas de **gestión forestal sostenible** deberían ir enfocadas a (1) **valorizar** todos los **servicios** asociados a los **ecosistemas forestales**, por ejemplo, dando un valor económico al carbono secuestrado por los bosques; (2) **aprovechar** de forma **sostenible** los **recursos forestales**; (3) generar **ecosistemas forestales más resilientes**, es decir, multifuncionales y diversos; y (4) permitir **distintos usos del suelo forestal**, como la combinación con especies agroforestales o con instalaciones de energía renovable. Estas medidas podrían reducir el impacto de los incendios forestales y mejorar la rentabilidad de las propiedades forestales. El reto está en definir un mecanismo de financiación adecuado, ya que los "impuestos verdes", por ejemplo, no son generalmente bien recibidos.

Los protocolos para la recopilación, clasificación, almacenamiento e intercambio de datos son fundamentales para la **interoperabilidad** de los sistemas y para que la información existente pueda usarse con rapidez por entidades públicas y privadas. Se deben desarrollar políticas que impulsen **mecanismos de gestión de datos** duraderos y que aseguren altos niveles de **protección y seguridad**. Los avances en este sentido no deben ir en detrimento de la brecha digital que existe actualmente en los contextos rurales, al contrario, deben tener como objetivo ser más **inclusivos y reducir la carga administrativa** para propietarios de

propiedades forestales y agroganaderas. Por otro lado, las políticas de desarrollo rural sostenible y de ordenación del territorio deberían apoyar una ocupación organizada de las zonas forestales y rurales, así como garantizar la provisión de servicios de calidad. Estas políticas beneficiarían también a la población rural, especialmente si se combinan con estrategias para **aumentar la concienciación sobre la importancia de los bosques y de sus actividades** agroganaderas asociadas, como el pastoreo.



LAS POLÍTICAS DEBEN IMPULSAR NUEVAS ESTRATEGIAS PARA REVITALIZAR LAS ZONAS RURALES Y FORESTALES, APROVECHANDO LOS RECURSOS Y CONOCIMIENTOS EXISTENTES. LAS TECNOLOGÍAS PUEDEN DESEMPEÑAR UN PAPEL FUNDAMENTAL EN ESA TRANSICIÓN.

También deben definirse políticas que **faciliten la adopción rápida de los avances tecnológicos** para la gestión de los incendios forestales, **fomentando la participación de las empresas privadas** -actualmente, muy limitada-, y **mejorando la logística y la coordinación** de medios.

Por último, se deben promover **marcos de colaboración** entre la administración pública, el sector privado y la ciudadanía para las acciones de prevención, control y recuperación asociadas a los incendios forestales. Estas estrategias deberían tener como objetivo establecer procedimientos de comunicación y bases de datos compartidas a diferentes escalas, desde el nivel local hasta el supra regional.



Figura 3. Vigilancia de ganado con control remoto.
Fuente: Pixabay



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818194.

RECOMENDACIONES

Gestión forestal sostenible

- Asignar valor de mercado a todos los servicios de los ecosistemas forestales. Canalizar los beneficios a través de mecanismos de ingresos adecuados que favorezcan la implementación de medidas para prevenir incendios.
- Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y la concienciación social sobre el uso sostenible y los derechos de propiedad.
- Fomentar la creación de masas forestales diversas y multifuncionales mediante una silvicultura adecuada, el aumento de la variabilidad de especies y formaciones forestales, y fomentando el pastoreo.
- Permitir distintos usos del suelo forestal, como la combinación con especies agroforestales o con instalaciones de energía renovable.

Gestión de datos

- Establecer protocolos para recopilar, clasificar, almacenar y compartir datos entre las plataformas utilizadas por los distintos actores, de forma rápida y segura.
- Establecer mecanismos accesibles para la ciudadanía que les permitan aportar, consultar y utilizar datos.
- Establecer buenas prácticas de gestión de datos para reducir la carga administrativa de la ciudadanía.

Desarrollo rural sostenible y ordenación del territorio

- Regular la planificación urbanística en las zonas rurales y en la interfaz urbano-forestal para apoyar un aumento controlado de la población.
- Asignar recursos para garantizar la prestación de servicios de calidad en las zonas rurales.
- Asignar recursos para mantener y revitalizar las actividades agroganaderas tradicionales asociadas a los bosques.

I+D

- Impulsar el desarrollo y el uso de nuevas tecnologías para el diseño de estrategias de prevención de incendios y de restauración forestal más eficientes y adaptadas a los escenarios futuros.

Marcos de colaboración

- Establecer acuerdos para la coordinación entre la administración pública, las empresas privadas y las comunidades en la gestión de las acciones de prevención, control y recuperación asociadas a los incendios forestales a distintos niveles (de local a supra-regional).

Este informe se publica en el marco del proyecto DESIRA, financiado por la UE. Tiene como objetivo ofrecer recomendaciones a los responsables políticos sobre cómo apoyar la digitalización en el contexto de la gestión de los incendios forestales en Andalucía.

Contacto: Mar Delgado-Serrano y María Alonso Roldán
Institución: Universidad de Córdoba
Email: mmdelgado@uco.es

Más información en : www.desira2020.eu



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

This document does not reflect the official opinion of the European Union. Responsibility for the information and views expressed therein lies entirely with the author(s).