



## EDUCAR PARA PREVENIR: BUENAS PRÁCTICAS DE SERVICIO UNIVERSITARIO CONTRA INCENDIOS FORESTALES ENMARCADAS EN EL PROYECTO *PLANTANDO CARA AL FUEGO* (2020-2025)

BEATRIZ COBO SÁNCHEZ<sup>1\*</sup>, AGUSTÍN MERINO<sup>2</sup> , BEATRIZ OMIL<sup>3</sup>,  
DAVID GARCÍA ROMERO<sup>4</sup> , JOSÉ REYES RUIZ GALLARDO<sup>5</sup> ,  
DANIEL MOYA NAVARRO<sup>1,5</sup> , MAR LORENZO MOLEDO<sup>4</sup> ,  
ANTONIO GIRONA-GARCÍA<sup>6</sup> , MINERVA GARCÍA-CARMONA<sup>7</sup> ,  
JOSÉ VALENTÍN ROCES-DÍAZ<sup>6</sup> , CRISTINA SANTÍN<sup>6</sup> ,  
J AVIER MADRIGAL OLMO<sup>8</sup> , EVA LUNA LARA LÓPEZ<sup>8</sup> , SARA DE PAULA<sup>8</sup>,  
CRISTINA CARRILLO<sup>8</sup> , MERCEDES GUIJARRO<sup>8</sup> ,  
ÁLVARO FAJARDO CANTOS<sup>1</sup> , ALBERTO LEDO MOURE<sup>3</sup>,  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ<sup>9</sup>, MÓNICA BOUCARD AGUADO<sup>10</sup>,  
ALBERTO MONZÓN ATANCE<sup>10</sup>, ALBA CANTALEJO COSERRÍA<sup>10</sup>,  
EDUARDO TOLOSANA ESTEBAN<sup>10</sup> , ROI MÉNDEZ FERNÁNDEZ<sup>11</sup> ,  
DAVID BADÍA-VILLAS<sup>12</sup> , ALEJANDRO COTILLAS CRUZ<sup>13</sup>, MARÍA MELERO<sup>14</sup>,  
JUAN RAMÓN MOLINA MARTÍNEZ<sup>15</sup> , ALEXANDRO B. LEVERKUS<sup>16</sup> ,  
LUCÍA TORRES MUROS<sup>17</sup> , JOSÉ SÁNCHEZ<sup>17</sup> , DAVID AGUILERA<sup>17</sup> ,  
VICTORIA ARCENEGUI BALDÓ<sup>7</sup> , JORGE MATAIX-SOLERA<sup>7</sup> ,  
ELENA MARCOS<sup>18</sup> , FLOR ÁLVAREZ TABOADA<sup>19</sup> , OTILIA REYES FERREIRA<sup>20</sup> ,  
ROBERTO MOURENTE BLANCO<sup>20</sup>, SHEILA FERNÁNDEZ RIVEIRO<sup>20</sup> ,  
ÓSCAR CRUZ DE LA FUENTE<sup>20</sup>, MARÍA JESÚS TABOADA IGLESIAS<sup>21</sup> ,  
AURORA PUENTES GRAÑA<sup>22</sup>, JOSEFA FACAL MARTÍNEZ<sup>22</sup>, XAVIER ÚBEDA<sup>23</sup>,  
VIRGINIA CARRACEDO MARTÍN<sup>24</sup> , ANDREA PÉREZ<sup>25</sup>,  
MARÍA FERNÁNDEZ SÁNCHEZ<sup>25</sup>, DAVID PEREIRO SÁNCHEZ<sup>25</sup>,  
ANA TEIJEIRO CRUZ<sup>25</sup>, VÍCTOR MÉNDEZ VALES<sup>25</sup>,  
CARMEN ARCHANA CUENCA HONRUBIA<sup>5</sup>, CRISTIAN TÉVAR ALARCÓN<sup>5</sup>,  
FRANCISCO MONTEAGUDO TALAVERA<sup>5</sup>, VERÓNICA PÉREZ PASTOR<sup>5</sup>,  
PABLO SOUZA-ALONSO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología (ETSIAMB),  
Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, Castilla-La Mancha, España.

<sup>2</sup>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela,  
La Coruña, Galicia, España.

<sup>3</sup>Consellería do Medio Rural, Xunta de Galicia, España.

<sup>4</sup>Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela, La Coruña, Galicia, España.

<sup>5</sup>Facultad de Educación, Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), Albacete, Castilla-La Mancha, España.

<sup>6</sup>Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB), CSIC -  
Universidad de Oviedo - Principado de Asturias, España.

- <sup>7</sup>Universidad Miguel Hernández (UMH), Elche, Alicante, Comunidad Valenciana, España.
- <sup>8</sup>Instituto de Ciencias Forestales del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ICIFOR-INIA), Madrid, España.
- <sup>9</sup>IES Lucus Augusti, Lugo, Galicia, España.
- <sup>10</sup>Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid, España.
- <sup>11</sup>Facultad de Ciencias de la Comunicación, Universidad de Santiago de Compostela, La Coruña, Galicia, España.
- <sup>12</sup>Escuela Politécnica Superior del Campus de Huesca, Universidad de Zaragoza, Aragón, España.
- <sup>13</sup>IES El Escorial, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, España.
- <sup>14</sup>World Wildlife Fund (WWF), España.
- <sup>15</sup>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes, Universidad de Córdoba, Córdoba, Andalucía, España.
- <sup>16</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Granada. Av. Fuentenueva s/n, 18071 Granada, España
- <sup>17</sup>Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada (UGR), Granada, Andalucía, España.
- <sup>18</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, León, España.
- <sup>19</sup>Escuela de Ingeniería Agraria y Forestal, Universidad de León, Ponferrada, León, Castilla y León, España.
- <sup>20</sup>GI BIOAPLIC, Área de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, La Coruña, Galicia, España.
- <sup>21</sup>Área de Electrónica y Computación, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela, La Coruña, Galicia, España.
- <sup>22</sup>IES Terras do Xallas, Santa Comba, La Coruña, Galicia, España.
- <sup>23</sup>Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona, Barcelona, Cataluña, España.
- <sup>24</sup>Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cantabria, Cantabria, España.
- <sup>25</sup>Universidad de Santiago de Compostela, La Coruña, Galicia, España.

**RESUMEN.** En las últimas décadas, la problemática relacionada con los incendios forestales se ha intensificado, especialmente en la cuenca Mediterránea, lo que genera una grave amenaza para los ecosistemas y las poblaciones humanas. Aunque han disminuido en número, los incendios son de mayor intensidad y severidad, superando la capacidad de extinción (incendios de sexta generación). Las causas de este aumento son diversas: factores socioeconómicos (despoblación, cambio de uso de suelo), gestión forestal deficiente, políticas inadecuadas y el cambio climático, agravados por la desinformación y sensacionalismo mediático.

En este contexto socioambiental y de necesidad de información es necesario reforzar la capacidad de los nuevos especialistas en las actividades de prevención y restauración mediante diferentes estrategias. Por un lado, mediante mejoras en la gestión forestal, lo que conlleva la creación de masas forestales más resistentes a la propagación de los incendios forestales y con mayor capacidad de regeneración natural; por otro lado, actuando sobre las causas que originan la ignición, es decir, desarrollando concienciación social sobre las mismas.

El proyecto *Plantando Cara al Fuego* (PCF) es una iniciativa que busca mejorar la concienciación ambiental y la participación ciudadana en la lucha frente a los incendios forestales, mediante su implicación en proyectos donde se aplican los conocimientos académicos a necesidades de la comunidad. Para ello, PCF desarrolla proyectos de innovación educativa basados en Aprendizaje-Servicio (ApS), metodología que integra la formación universitaria con la prevención y la restauración forestal. El objetivo de este trabajo es recopilar experiencias desarrolladas entre 2020 y 2025 en distintas comunidades autónomas españolas en las que el estudiantado universitario de titulaciones diversas ha desarrollado proyectos de ApS, contribuyendo a resolver problemáticas reales de sus comunidades ligadas a los incendios forestales mediante el diseño y desarrollo de actividades en colaboración con entidades públicas y privadas.

Así pues, se analizan 35 proyectos, clasificados en 5 categorías (prevención, restauración, formación, multidisciplinar y divulgación), junto con indicadores de impacto educativo y social de la iniciativa: número de estudiantes implicados, empresas e instituciones colaboradoras, productos generados, TFGs o TFM's defendidos o alcance real de estos proyectos en términos poblacionales. Los resultados evidencian que el ApS fortalece la competencia profesional y el compromiso ambiental del alumnado, contribuyendo a la gestión sostenible del territorio.

### ***Educate to Prevent: Best Practices of University Service in Wildfire Prevention within the Framework of the 'Facing the Fire' Project (2020-2025)***

**ABSTRACT.** In recent decades, problems associated with forest fires have intensified, particularly in the Mediterranean Basin, posing a serious threat to ecosystems and human populations. Although their frequency has decreased, wildfires have become more intense and severe, often exceeding suppression capacity, as evidenced by the emergence of sixth-generation fires on the Iberian Peninsula. Multiple factors contribute to this situation, including socio-economic dynamics (depopulation, land-use change), inadequate forest management, insufficient public policies, and climate change—further exacerbated by misinformation and media sensationalism.

Within this socio-environmental context, and given the need for high-quality information, it is essential to strengthen the capacity of future specialists in prevention and restoration through a variety of strategies: on the one hand, improving forest management in order to create stands that hinder the spread of wildfires and enhance post-fire regeneration; and on the other hand, addressing ignition sources by raising public awareness of their underlying causes.

The Plantando Cara al Fuego (PCF) initiative aims to improve environmental awareness and foster citizen participation in combating forest fires by involving the public in projects that apply academic knowledge to community needs. To this end, PCF develops educational innovation projects based on the Service-Learning (S-L) pedagogical approach, which integrates university education with forest-fire prevention and restoration efforts. The aim of this study is to compile experiences carried out between 2020 and 2025 in different Spanish regions, in which university students from various degree programmes have implemented S-L projects to address real community challenges related to forest fires through the design and development of activities in collaboration with public and private entities.

A total of 35 projects is analyzed and classified into five categories (prevention, restoration, training, multidisciplinary and dissemination). These projects are examined alongside indicators of their educational and social impact, including the number of participating students, collaborating companies and institutions, outputs produced, bachelor's and master's theses completed, and the actual population reached. The results show that Service-Learning strengthens students' professional skills and environmental commitment, thereby contributing to sustainable land management.

**Palabras clave:** Aprendizaje-Servicio, concienciación social, incendios forestales, mitigación, participación ciudadana.

**Key words:** Service-Learning, social awareness, forest fires, mitigation, citizen participation.

Enviado: 23 Junio 2025

Aceptado: 17 Noviembre 2025

**\*Correspondencia:** Beatriz Cobo Sánchez. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología (ETSIAMB), Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, Castilla-La Mancha, España. Email: Beatriz.Cobo@uclm.es

## 1. Introducción

### 1.1. Contexto general de incendios en la Península Ibérica

En la actualidad, los incendios forestales constituyen una de las mayores amenazas para los sistemas naturales. A su paso, el fuego genera diversos tipos de daños, tanto medioambientales, abarcando desde los más visibles (flora, fauna y paisaje), otros menos evidentes (aire, agua y suelo), pero también a nivel socioeconómico y cultural sobre las poblaciones rurales o de interfaz urbano-rural (con la pérdida de bienes materiales), a los que debemos añadir la amenaza sobre las vidas humanas (Nasi *et al.*, 2002; Chas-Amil *et al.*, 2013; Doerr y Santín, 2016; Geraskina *et al.*, 2021; Madrigal *et al.*, 2022).

Para el contexto nacional, en la última década se observan dos tendencias contrapuestas con respecto a los incendios forestales. Por un lado, la media de ocurrencia cayó un 37%, registrándose un promedio de 9.700 incendios, reduciéndose la superficie quemada un 13%, y quemando un promedio de 100.000 hectáreas cada año (Fondo Mundial para la Naturaleza, 2024). Por otro lado, en el mismo periodo, se ha observado una tendencia al alza en la aparición de grandes incendios forestales (GIF), cuya incidencia ha aumentado un 25%. Estos datos sugieren que, a pesar de reducirse el número de incendios, estos son más destructivos, superando, a menudo, la capacidad de extinción con medios humanos. En este contexto, en estos últimos años se han identificado por primera vez los incendios de sexta generación, cuya peligrosidad se debe a su comportamiento explosivo y extremo, de gran intensidad, velocidad de propagación e incluso capacidad para modificar las condiciones meteorológicas del lugar (Rodríguez, 2021; Castellnou, 2022), lo que hace tremendamente difícil predecir el comportamiento del fuego.

Las causas que están propiciando estos incendios son de naturaleza múltiple y de difícil gestión. Así, parte de la problemática de los incendios para toda el área mediterránea se puede explicar dentro de un contexto de cambio socioeconómico, derivado de problemas estructurales, como el éxodo rural y la falta de relevo generacional que propician cambios en el uso del suelo, incremento de las plantaciones forestales (con gestión inadecuada en muchos casos), incremento en la continuidad de combustible, pérdida de métodos tradicionales de gestión (ganadería extensiva, quemas controladas) (Fréjaville y Curt, 2015; Delgado *et al.*, 2022), junto con un desequilibrio claro -aunque progresando en los últimos años- de la inversión en medidas preventivas frente a la dominancia de las labores de extinción (Veloso *et al.*, 2025). El caso nacional no representa una situación aislada, sino que es la nota predominante en las áreas mediterráneas, donde la inversión en extinción sigue predominando sobre la prevención (Veloso *et al.*, 2025). Todo ello está englobado en un escenario de cambio climático que altera la dinámica del régimen de incendios (Senande-Rivera *et al.*, 2022; WWF, 2024).

No obstante, además de las causas ambientales debemos señalar otro aspecto que agrava todavía más esta situación: la desinformación ciudadana y la falta de concienciación frente a esta problemática. La imagen del fuego arrasando el monte, y con ella cierto flujo de información de baja calidad y carácter sensacionalista aparece recurrentemente desde los medios de comunicación y las redes sociales (Senra, 2019). Al mismo tiempo, desde las administraciones públicas puede existir cierto hermetismo, en muchos casos debido a investigaciones en curso, dando pie a la difusión de opiniones poco profesionales o información de fuentes no contrastadas. Ante este escenario de desinformación, es necesario enfocar la problemática desde una óptica profesional y científica, divulgando información de calidad y haciendo un buen uso de las oportunidades que nos brindan las redes sociales y los medios de comunicación. Una vez entendido el problema, se pueden desarrollar políticas contra incendios mucho más eficientes que mejoren las actuales (Senra, 2019; Alcahud, 2022; Cobo-Sánchez *et al.*, 2023).

En los últimos años se han venido desarrollado múltiples avances en aspectos relacionados con la gestión y prevención frente a los incendios forestales (Mauri y Jankavić, 2024), pero también se ha avanzado notablemente en aspectos relacionados con la extinción, la evaluación de impacto y la restauración. Aun así, los incendios siguen siendo un problema recurrente en todo el arco mediterráneo y especialmente en la Península Ibérica. Aquí aparece el factor humano como elemento diferencial ya

que, en un amplio porcentaje de casos (>70%), suele ser el principal responsable del inicio de los incendios forestales, aunque su expansión está relacionada con múltiples factores como la fragmentación del paisaje, el abandono agrícola o diferentes procesos de desarrollo (Martínez *et al.*, 2009).

En este sentido, parece claro que debemos actuar sobre el factor humano, para tratar de mejorar el conocimiento de los impactos y las consecuencias negativas de los incendios, así como, al mismo tiempo, transformar nuestros sistemas a escala de paisaje para incrementar la resistencia y resiliencia (entendidas como la capacidad de prevenir la expansión de los incendios y de regeneración natural posterior, respectivamente (Nimmo *et al.* 2015), frente a los incendios. Para ello, debemos reforzar aspectos relacionados con la prevención, ya sea actuando sobre el combustible, creando paisajes cortafuegos resistentes al fuego, que reducen la vulnerabilidad de estos a la propagación de las llamas; o interviniendo sobre las causas que originan la ignición (Vélez, 2000; Villalba y Martín, 2004), generando concienciación ciudadana sobre este problema, adquiriendo así comportamientos cívicos. Este último aspecto, que es en el que incide especialmente este trabajo, está todavía menos explorado (Nunes *et al.*, 2019) y necesita un mayor foco de atención.

Desde el mundo académico se reconoce esta necesidad y se están llevando a cabo cada vez mayores esfuerzos en aspectos relacionados con la concienciación ciudadana y la prevención. Así, recientemente se ha destacado la urgencia de diseñar e implementar una estrategia común mediante la cual hacer llegar la problemática de los incendios forestales a la sociedad (Moya *et al.*, 2022). Para ello, se debe implicar a multitud de agentes y aprovechar los actuales avances tecnológicos y científicos para transferir conocimientos sobre diversos aspectos relativos a los incendios. A esto se añade el valor de la educación y la formación a diferentes niveles educativos, con la finalidad de sensibilizar sobre la gravedad del problema, lo cual contribuiría a aportar una serie de soluciones y a mitigarlo (Moya *et al.*, 2022; Cobo-Sánchez, 2024).

## *1.2. El papel de la educación en un contexto de urgencia ambiental*

Junto con los nuevos avances científicos en la materia, la educación ambiental juega un papel relevante en los desafíos ambientales en general y de los incendios forestales en particular, mediante programas que desarrollen el respeto y una actitud positiva de la ciudadanía hacia la naturaleza, a través de la sensibilización y concienciación. Haciendo referencia a las campañas educativas que se están desarrollando, existe en Castilla y León una frase muy extendida que dice: “el fuego que más pronto se apaga es aquel que no se produce”, con la que pone en valor la importancia de las medidas preventivas dirigidas a la sociedad para evitar la ignición de los incendios. La manera más adecuada de plantear la educación ambiental en la problemática de los incendios forestales es desde una perspectiva multidisciplinar, integrándose en todas las materias posibles (Villalba y Martín, 2004).

Aunque el marco legislativo actual no incorpora explícitamente a los incendios forestales en los contenidos educativos de la enseñanza primaria y secundaria (LOMLOE, 2020), su estructura competencial y la flexibilidad curricular permitiría su integración a través de las competencias específicas, los criterios de evaluación y los saberes básicos de materias como Ciencias Sociales en Educación Primaria (RD 157/2022) y Geografía e Historia en la Educación Secundaria Obligatoria (RD 217/2022). Estos apartados incluyen referencias al cambio climático, la sostenibilidad, la gestión del territorio, la protección civil y los riesgos naturales y antrópicos, lo que posibilita trabajar los incendios forestales como un estudio de caso interdisciplinar y contextualizado. En este sentido, tal como señalan Morote y Olcina (2024), la enseñanza de los riesgos naturales desde la Didáctica de la Geografía constituye una oportunidad para desarrollar una educación territorial crítica y aplicada, en la que los incendios forestales pueden abordarse de manera transversal y significativa.

Tenemos presente, por lo tanto, que debido a la gravedad y amplitud de la incidencia del fenómeno que nos atañe, es fundamental conseguir una mayor implicación social en la prevención y restauración, tanto en lo que concierne a implicar a mayor cantidad de actores sociales como a la

implicación y capacidad de acción que estos puedan tener. Es así como resulta crucial la alianza con la dimensión educativa: nos da acceso a un amplio público susceptible de preocuparse y con capacidad de acción presente y futura.

Para conseguir el objetivo de mejorar la comunicación y promover una mayor implicación social frente a los incendios forestales, existen diferentes metodologías con amplio potencial educativo. En nuestro caso, la aproximación metodológica que se ajusta adecuadamente a este propósito es el Aprendizaje-Servicio (ApS), que consiste en que el estudiantado pone en práctica conocimientos específicos mediante su participación en un proyecto aplicado y colectivo orientado a satisfacer una necesidad social o ambiental (Deeley, 2016). Diversos estudios han mostrado que esta metodología constituye una herramienta eficaz para la formación en competencias vinculadas al desarrollo sostenible y la vinculación comunitaria en la educación superior. En particular, el trabajo de Rodríguez-Zurita *et al.* (2025) destaca el potencial del ApS para integrar los objetivos curriculares con los retos socioambientales reales, fortaleciendo el compromiso cívico, la conciencia ecológica y la transferencia de conocimiento entre universidad y comunidad.

En esta metodología, los estudiantes dan sentido a lo que aprenden porque es necesario para cumplir un servicio, al tiempo que se reconoce como un actor relevante en la resolución de un problema social. Lo que hace distintivo al ApS es la toma de responsabilidad por parte del alumnado: su acción compromete no solo su calificación y aprendizaje, sino también su capacidad de contribuir a la resolución de un problema socioambiental clave (García-Romero y Salido-Herba, 2022), asumiendo un papel de agente transformador dentro de la sociedad. Por tanto, se vincula no solo el aprendizaje, sino también el desarrollo identitario de la ciudadanía a un cometido social relevante (García-Romero y Lalueza, 2019).

En el caso de *Plantando Cara al Fuego* (de aquí en adelante, PCF), este cometido es la mejora de la concienciación social frente a los incendios forestales, y esta metodología permite tejer redes de colaboración entre propietarios, administración, jóvenes y centros de formación, ampliando la capacidad de presencia y acción en el territorio (Souza-Alonso *et al.*, 2024). Ejemplo de ello son algunos proyectos que están enmarcados dentro de PCF, pero que no se encuentran analizados en el presente artículo, que abordan múltiples aspectos relativos a los incendios forestales, podemos destacar: restauración de bosques autóctonos de zonas quemadas, con sus correspondientes tratamientos selvícolas para su correcto mantenimiento, además de la gestión del “Visor da Xunta” y Catastro para localizar las viviendas del alumnado participante (Torres *et al.*, 2023); actividades para controlar la población de especies invasoras en el Distrito de Aveiro (Portugal), para reducir sus impactos ecológicos y sociales y restaurar áreas para mejorar su capacidad de regeneración tras futuros incendios forestales (Maia *et al.*, 2023); estudio de recuperación de la vegetación en zonas incendiadas de alta severidad mediante el modelado de ecosistemas usando sensores remotos y datos de campo (García-Piqueras *et al.*, 2023); encuestas a la población de la Sierra de la Cabrera (León, España) para comprender el impacto y preocupación social que generan los incendios forestales, seguido de una evaluación de los efectos que éstos causan en la biodiversidad y la posterior divulgación de resultados (San Juan *et al.*, 2023); creación de programas de radio participativo (ForestFM), a través del cual los jóvenes participantes promocionan actitudes cívicas, por lo que toman el papel de investigadores que recopilan la información necesaria para transmitir y de “embajadores” de comportamientos que reducen el riesgo de ignición (Azevedo *et al.*, 2023).

## 2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es describir 35 proyectos enmarcados dentro de la iniciativa de alcance nacional *Plantando Cara al Fuego*, a través de los cuales se buscó mitigar problemáticas reales vinculadas a los incendios forestales e identificadas en las distintas comunidades autónomas,

implementando la estrategia de innovación educativa Aprendizaje-Servicio (ApS). Además, se mide y analiza el impacto social y ambiental de estos proyectos mediante diversos indicadores.

En este contexto, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Recopilar 35 proyectos pertenecientes a la iniciativa *Plantando Cara al Fuego*, llevados a cabo entre 2020 y 2025, y agruparlos en cinco categorías en función de la temática de sus acciones: prevención, restauración, formación, multidisciplinar y difusión.
2. Describir los proyectos recopilados, detallando la naturaleza de las actividades ejecutadas y cuantificando el alcance e impacto ambiental y social obtenido mediante distintos indicadores.
3. Analizar, en función de las categorías establecidas, la distribución de proyectos desarrollados a nivel nacional en PCF.
4. Determinar el número de alumnos tutores implicados, de participantes, de productos académicos generados y de empresas colaboradoras en función de la categoría de proyecto.

### 3. El proyecto *Plantando Cara al Fuego*

#### 3.1. Origen de la iniciativa

Esta iniciativa surge en Galicia, región situada en la zona de transición climática atlántico-mediterránea, que apenas representa el 6% del territorio español, pero presenta una incidencia particularmente elevada de incendios forestales. Debido a su amplia ocupación forestal y de formaciones de matorral, aproximadamente un tercio de los incendios del país tienen lugar en esta región (Fernández y Vega, 2016), destacando especialmente la presencia de grandes incendios (>500 ha) (Gobierno de España, 2019). Estos datos posicionan a la región, junto con el norte-centro de Portugal, como una de las zonas con mayor recurrencia de incendios y superficie afectada de toda la cuenca Mediterránea (San Miguel-Ayán *et al.*, 2019). En esta problemática, que es multifactorial, confluyen factores ambientales como la fragmentación de hábitats, homogeneización del paisaje y proliferación de monocultivos forestales exóticos que incrementan la continuidad del combustible junto con dinámicas socioeconómicas negativas como el despoblamiento rural, abandono de tierras y cambios en los usos del suelo. Además, las proyecciones climáticas parecen indicar que esta tendencia se agravará en los próximos años debido al cambio climático, la despoblación y las transformaciones en la gestión del territorio (Turco *et al.*, 2018; Maes *et al.*, 2020).

Ante este panorama, en 2016 surge la iniciativa de innovación educativa *Plantando Cara o Lume* (PCL, en gallego) como un proyecto local y participativo dirigido a educar a la población gallega sobre la problemática de los incendios forestales y a potenciar la participación social en la respuesta. Así, este proyecto regional sirvió como germen y punto de partida del proyecto nacional *Plantando Cara al Fuego* (PCF) (<https://www.plantandocaraalfuego.org>), ampliando la iniciativa a nivel nacional e incluyendo inicialmente instituciones de otras tres comunidades autónomas (Madrid, Andalucía y Castilla-La Mancha). Esta ampliación aumentó notablemente la diversidad temática, la interacción entre participantes y la representatividad de los resultados. En todos los casos, los proyectos usaron el Aprendizaje-Servicio (ApS) como herramienta educativa (Souza-Alonso *et al.*, 2024).

En el proyecto PCF se trabaja generalmente “en cascada”, lo cual implica que, una vez que se formula el proyecto y se diseñan acciones, son las/os estudiantes denominados estudiantes tutoras/es quienes toman el mando, lo dinamizan y desarrollan en conjunto con otro alumnado que participa en las diferentes acciones. Aunque corresponde también al profesorado establecer y organizar la relación con socios comunitarios como propietarios y administración, también el estudiantado tutor participa de esta colaboración en las acciones concretas. De esta forma, se orquesta una forma de cuidado del territorio con diferentes agentes sociales implicados, con impacto social y rigor académico. En esta, el estudiantado tutor está en el centro, formándose como futuras/os profesionales comprometidos con el bienestar ambiental.

A continuación, describiremos el conjunto de proyectos llevados a cabo dentro de la iniciativa *Plantando Cara al Fuego*, que hemos desglosado en diferentes categorías en función de la naturaleza de sus acciones (Fig. 1): prevención (Tabla 1), restauración (Tabla 2) y formación (Tabla 3). Teniendo en cuenta que algunos de los proyectos poseen una naturaleza multidisciplinar, es decir, desarrollan actividades que pueden encajar en varias categorías, hemos incluido una categoría extra denominada proyectos multidisciplinarios (Tabla 4). Así mismo, hemos recopilado también algunos eventos de divulgación y transferencia que, aunque no son actividades de ApS como tal, sí incluyen actividades de difusión relacionadas (Tabla 5).



Figura 1. Imagen descriptiva de un tipo de paisaje en mosaico donde se indican los principales lugares de impacto hacia donde se enfocan las diferentes tipologías de proyectos implementados en *Plantando Cara al Fuego* y abordados en este trabajo: 1 - proyectos de prevención, 2- proyectos de restauración, 3 - proyectos de formación, 4 - proyectos multidisciplinarios y 5 - actividades de divulgación y educación.

Tabla 1. Descripción de los proyectos de la categoría 1 (Prevención y gestión de paisajes).

Código	Grupo y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
P.1	ECOFOR (UCLM) Castilla-La Mancha	Doctorandos, estudiantes del Máster en Ingeniería de Montes y del Grado en Ingeniería Forestal	Grado Superior de Gestión Forestal y del Medio Natural (Centro Integrado de Formación Profesional Aguas Nuevas, Aguas Nuevas, Albacete)	Técnicos de Infocam	Desinformación sobre quemas prescritas (necesidad educativa y social), favoreciendo así la resiliencia en nuestros montes (necesidad ambiental)
P.2	UXAFORE S (USC), Galicia	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y el Medio Natural	Alumnado del IES O Castro	Comunidade de Montes en Man Común (CMVMC) de Teis y Comunidade de Montes de Saiáns	Evaluación del efecto de actividades de control y gestión de la especie invasora <i>Acacia melanoxylon</i> (necesidad ambiental)

Tabla 2. Descripción de los proyectos de la categoría 2 (Restauración y protección post-incendio).

Código	Grupo y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
R.1	UXAFORE S (USC) Galicia	Estudiantes de los Grados de Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Biología, CC de la Educación y CC de la Comunicación y Periodismo. Máster en Ingeniería de Montes. Máster de Actividades Educativas en la Naturaleza	Estudiantes y vecinos de la zona	Dirección de Parques Naturales, Dirección de Montes, agentes de las Consellerías de Medioambiente y de Medio Rural (Xunta de Galicia), Empresas de turismo, ONGs (Amigos da Terra, WWF-Adena), Asociación Fonte Fría, IES Terras do Xallas, Asociación PlaBaLi, Mancomunidad de Montes del Concello de Muíños, Concello de Lobios, Plataforma Baixa Limia y la Empresa Forestal “O Quinxos”	Gestión selvícola para promover la resiliencia del ecosistema y reducir la incidencia de los incendios forestales (necesidad ambiental) y demostrar la compatibilidad de conservación y aprovechamiento de recursos forestales (necesidad educativa y social)
R.2	UXAFORE S (USC) Galicia	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y del Máster Universitario en Dirección de Actividades Educativas en la Naturaleza	Alumnado del Colegio Público Integrado (CPI) Santo Tomé do Carballo de Taboada	Fundación Condado de Taboada y personal del Distrito Forestal VIII (Terra de Lemos)	Falta de sensibilización ambiental acerca de la problemática de los incendios forestales y de conocimiento de la importancia de las especies autóctonas de la zona (necesidad social y educativa)
R.3	UXAFORE S (USC) Galicia	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Alumnos de Educación Primaria y Secundaria	Agentes de la Consellería del Medio Rural	Alto riesgo de erosión, desprendimiento y escorrentía en distintos puntos del PN Serra do Courel incendiadas en el 2022 (necesidad ambiental)
R.4	ECOFOR (UCLM) Castilla-La Mancha	Doctorandos, estudiantes del Máster en Ingeniería de Montes y de los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y en Maestro de Educación Primaria	Alumnado de 2º de la ESO de IES Tomás Navarro Tomás (Albacete)	Técnicos de INFOCAM y el Vivero “El Sembrador”	Desinformación acerca de la problemática de los incendios forestales (necesidad educativa)
R.5	FUEGOSOL (UNIZAR) Aragón	Alumnado del Grado en Ciencias Ambientales de cursos superiores	Alumnado del Grado en Ciencias Ambientales	Sección de Gestión de Montes, Servicio Provincial de Zaragoza y el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	Desconocimiento de la técnica del acolchado (mulching), así como sus pros y contras (necesidad educativa)

Tabla 3. Descripción de los proyectos de la categoría 3 (Formación).

Código	Grupo y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
<b>F.1</b>	Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB), CSIC-UniOvi-PA. Asturias	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Estudiantes del Colegio La Salle de La Felguera y del IES David Vázquez	-	Desconocimiento sobre la problemática de los incendios forestales, desmontando mitos que tiene la sociedad (necesidad social y educativa)
<b>F.2</b>	WWF España - UXAFORES (USC) Galicia - Madrid	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Maestro en Educación Primaria, Periodismo y Económicas	Estudiantes del IES Cidade de Antioquía e IES Lucus Augusti	WWF España y Comunidad de Montes de Piñoi	Falta de prevención y defensa contra los incendios forestales en Galicia (necesidad ambiental) y de concienciación ciudadana (necesidad educativa)
<b>F.3</b>	BIERSOFT (ULE) Castilla y León	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y de Ciencias Ambientales	Alumnado de 5º y 6º de Educación Primaria y 1º de Educación Secundaria. Un total de 35 centros destinatarios	Centro de Defensa del Feugo, Servicio Territorial del Medio Ambiente en León, BRIF y EPRIF de TRAGSA-MITECO, Unidad Militar de Emergencias (UME) y Fundación Pau Costa	Falta de nociones por parte de las nuevas generaciones de las consecuencias de los incendios forestales (necesidad social y educativa)
<b>F.4a</b>	Facultad de Biología (USC) Galicia	Estudiantes del Grado en Biología	CEIP Heroínas de Sálvora (Ribeira), CEIP Raíña Fabiola (Santiago) y CEIP Camiño de Santiago (O Pino)	Agentes medioambientales del Distrito Forestal	Escasez de información sobre autoprotección frente a incendios forestales y cómo proteger a los ecosistemas de los efectos negativos de los mismos (necesidad educativa y social)
<b>F.4b</b>	Facultad de Biología (USC) Galicia	Estudiantes del Grado en Biología	Estudiantes de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato del IES Terras do Xallas (Santa Comba) y de 4º de la ESO y 2º de Bachillerato del IES Leliadoura (Ribeira)	Agentes medioambientales del Distrito Forestal	Falta de sensibilización sobre la importancia de la prevención de los incendios forestales y de las acciones de emergencia en zonas quemadas (necesidad educativa y social)

Código	Grupo y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
F.5	Facultad de Biología (USC) Galicia	Estudiantes del Grado en Biología	CEIP Manuel Peleteiro, CEIP Lamas de Abade, IES Eduardo Pondal, IES Lasalle (todos ellos de Santiago de Compostela) e IES Terras do Xallas (Santa Comba)	Agente medioambiental del Distrito Forestal	Desconocimiento sobre el riesgo que suponen los incendios forestales, los efectos negativos que generan en los ecosistemas y cómo reducirlos (necesidad educativa y social)
F.6	UB y Pau Costa Foundation Cataluña	Estudiantes del Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental	Alumnado de CEIP	Pau Costa Foundation y Bombers de la Generalitat de Catalunya	Falta de gestión forestal (necesidad ambiental) y desconocimiento de cómo comunicar el riesgo (necesidad educativa)
F.7	Grupo Restauración Ecológica, grupo CCEE & Sostenibilidad (UGR) Andalucía	Estudiantes del Grado en Ciencias Ambientales y en Maestro de Educación Primaria	Estudiantes de 6º del CEIP Gómez Moreno (Granada)	-	Carencia de conocimientos sobre piroecología y la regeneración natural de las zonas quemadas (necesidad educativa y social)
F.8	GIMENA (UC) Cantabria	Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación de cursos superiores	Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación de cursos inferiores	Fundación Oso Pardo	Escasez de formación en sensibilización ambiental (necesidad educativa)
F.9	CONSELLERÍA DEL MEDIO RURAL; UXAFORES (USC) Galicia	Estudiantes de los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural	Estudiantes de colegios	AFundación (obra social Abanca)	Bajo nivel de formación educativa sobre incendios especiales, especialmente en los núcleos más vulnerables, con despoblación y falta de relevo generacional (necesidad educativa y social)

Tabla 4. Descripción de los proyectos de la categoría 4 (Proyectos multidisciplinares).

Código	Grupo líder y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
M.1	UXAFORES (USC) - Galicia	Estudiantes de los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Biología, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Comunicación y Periodismo y Máster en Ingeniería de Montes y de Actividades Educativas en la Naturaleza	Técnicos forestales, profesores, propietarios, ONGs y estudiantes de Primaria, Secundaria y Ciclos Formativos	Ciclo Formativo superior, Dirección de Parques Naturales, Dirección de Montes, Empresas de turismo, Amigos da Terra-ONG, Asociación Fonte-Fría, WWF-Adena, IES Terras do Xallas, Comunidad de Montes, Asociación PlaBaLi	Desconocimiento del papel relevante del suelo en el ecosistema y cómo protegerlo tras un incendio (necesidad educativa, social y ambiental)

Código	Grupo líder y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
M.2	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes de los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Biología, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Comunicación y Periodismo	Ciclo Formativo Superior del IES Lucus Augusti	Agentes de la Consellería de Medio Ambiente y del Medio Rural (Xunta de Galicia) y Camping O Courel	Bajo nivel de formación en comunicación sobre incendios forestales (necesidad educativa) y de conocimiento en las casuísticas que los generan (necesidad formativa y ambiental)
M.3	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiante del Máster Universitario en Dirección de actividades Educativas en la Naturaleza	Alumnado de Educación Infantil y Primaria	Agentes de la Consellería de Medio Rural (Xunta de Galicia) y Comunidad de Montes Local	Zona con alta recurrencia de incendios forestales no restaurada (necesidad ambiental)
M.4	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes de los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Biología, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Comunicación y Periodismo y Máster en Ingeniería de Montes y de Actividades Educativas en la Naturaleza	Estudiantes de Educación Secundaria y de Formación Profesional	Dirección de Parques Naturales, Xunta de Galicia, Empresas de turismo, ONGs Amigos da Terra y WWF-Adena, Asociación Fonte-Fría, Asociación PlaBaLi, Mancomunidad de Montes del Concello de Muíños, Concello de Lobios, la Plataforma Baixa Limia y la Empresa Forestal “O Quinxos”	Vulnerabilidad de las poblaciones de <i>Prunus lusitánica</i> (loro) (necesidad ambiental)
M.5	ICIFOR-INIA (CSIC) - Madrid	Estudiantes del Máster en Ingeniería de Montes y FP del Grado Superior de Gestión Forestal y del Medio Natural	Estudiantes de 3º de la ESO del IES El Escorial	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (CSIC) y Asociación de Verde	Riesgo de erosión del suelo tras incendios forestales (necesidad ambiental) y desconocimiento de este (necesidad educativa y social)
M.6	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado en Comunicación Audiovisual y Doble Grado en Comunicación Audiovisual y Periodismo	-	Agentes medioambientales de la Xunta de Galicia	Desconocimiento de las acciones que se están llevando a cabo para mitigar la problemática de los incendios forestales (necesidad social)
M.7	UCO - Andalucía	Estudiantes de los Máster en Ingeniería de Montes y de Gestión del Fuego en Paisajes Forestales	Estudiantes de 5º de Educación Primaria del Colegio Cervantes y de 2º Curso de FP de Emergencias y Protección Civil del Centro Ilemá	Protección Civil del Ayuntamiento de Córdoba y Grupo de Voluntarios de Siete Fincas	Falta de concienciación de la responsabilidad en caso de incendio forestal en la Sierra de Córdoba (necesidad social)

Código	Grupo líder y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
<b>M.8</b>	ICIFOR-INIA (CSIC) - Madrid	Estudiantes de los Grado en Ingeniería Forestal y en Ingeniería del Medio Natural	Estudiantes de FP de Grado Superior de Gestión Forestal y del Medio Natural y de 2º Bachillerato IES El Escorial	Oficina ApS (UPM)	Desinformación ciudadana de la importancia de saber convivir con los incendios forestales (necesidad social)
<b>M.9</b>	Biología (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado en Ingeniería Informática	Estudiantes de 4º de la ESO y de 1º de Bachillerato del IES Terras do Xallas (Santa Comba)	-	Desconocimiento de los incendios forestales en las nuevas generaciones (necesidad educativa y social)
<b>M.10</b>	(IMIB), CSIC- UniOvi-PA - Asturias	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y del Máster en Geotecnología y Desarrollo de Proyectos SIG	Estudiantes del Colegio Rural Agrupado Alto Nalón (concejos de Laviana y Sobrescobio)	EPRIF-TRAGSA, Guardas del Medio Natural y Vivero Forestal de la Mata (Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial)	Carencia de conocimiento de contenidos variados sobre incendios forestales y medidas para mitigarlos (necesidad educativa)
<b>M.11</b>	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiante del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Alumnado de diversas titulaciones de la USC	Agentes de la Consellería del Medio Rural	Bajo conocimiento sobre incendios forestales en la comunidad universitaria (necesidad social y educativa)
<b>M.12</b>	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado de Comunicación Audiovisual y del Máster en Dirección de Actividades Educativas en la Naturaleza	Sociedad, en general	Propietarios particulares y de Explotaciones Ganaderas, CEIP do Xurés, Mancomunidad de Montes da Serra do Xurés, Xunta Reitora de Montes de Río Caldo, Comunidade de Montes Serra de Queguas de Entrimo, Ecoturismo Xurés y Agente Consellería de Medio Rural	Falta de concienciación ciudadana sobre los impactos que tiene en la población los incendios forestales (necesidad social)
<b>M.13</b>	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y Ciencias de la Comunicación del Periodismo	Sociedad, en general	Usuarios de las redes de Plantando Cara al Fuego y Subscritores de la Newsletter	Falta de visibilidad del proyecto PCF y de la problemática de ellos incendios forestales (necesidad cultural y social)
<b>M.14</b>	ECOFOR (UCLM) – Castilla-La Mancha	Estudiante del Máster en Ingeniería de Montes y Doctorandas	Estudiantes de 1º de Bachillerato del IES Francisco Salcillo (Alcantarilla)	Educadoras ambientales de la empresa Orthem y la Unidad de Defensa Contra Incendios Forestales (UDIF) de la Región de Murcia	Desconocimiento sobre piroecología y las labores de selvicultura preventiva (necesidad educativa)

Código	Grupo líder y localización	Estudiantes tutores/as	Estudiantes participantes	Agentes externos	Problema a resolver
M.15	UXAFORE S (USC) - Galicia	Doble Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural e Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Estudiantes del Doble Grado de cursos inferiores	Municipalidad de Villanueva y SERIDA, empresa de guías locales	Refuerzo de actividades de educación ambiental, para prevenir incendios forestales (necesidad educativa)
M.16	UMH – Com. Valenciana	Graduados en Ciencias Ambientales	Sociedad, en general	-	Falta de concienciación de la importancia de los suelos y el efecto que causa el fuego sobre estos (necesidad social y educativa)
M.17	Biología (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado en Biología	Estudiantes de 1º de la ESO del IES Punta Candieira (Cedeira)	-	Bajo conocimiento del valor que alberga en la Sierra de la Capelada (necesidad educativa)
M.18	UXAFORE S (USC) - Galicia	Estudiantes de los Grados de Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Biología, Ciencias de la Educación y Ciencias de la Comunicación y Periodismo. Máster en Ingeniería de Montes y del Máster DAEN Ciclo Formativo Superior del IES Lucus Augusti	Alumnado del CEIP Valle Inclán de Muíños	Agentes de las Consellerías de Medioambiente y de Medio Rural (Xunta de Galicia), WWF-Adena, La Dirección General de Patrimonio Natural, el Concello de Muíños, la Sociedad Cultural y deportiva Fontefría-Muíños, y la Comunidad de Montes Uzal de Traves	Degradación del suelo, causado por la erosión que se produce tras un incendio, y de la calidad de las masas de agua de la zona (necesidad ambiental), además del desconocimiento de este tipo de impactos originados por los incendios forestales (necesidad educativa y social)
M.19	Biología (USC) - Galicia	Estudiantes del Grado en Biología	Sociedad, en general	-	Falta de sensibilización ciudadana sobre el problema de los incendios forestales

Tabla 5. Descripción de los proyectos de la categoría 5 (Divulgación y Educación).

Código del evento	Lugar de celebración	Grupo invitado participante	Naturaleza del evento	Tipo de asistentes
D.1	Santiago de Compostela (Galicia)	Todos los grupos participantes	Educación ambiental para la formación ciudadana en incendios forestales	Expertos sobre piroecología y didáctica (principalmente de la cuenca mediterránea) y autoridades de la Xunta de Galicia y a nivel nacional
D.2	Ciudad Real (Castilla-La Mancha)	ECOFOR (UCLM)	Sostenibilidad, ciudadanía e innovación educativa	Expertos e interesados de las ramas medioambiental, sociológica y didáctica
D.3	Salamanca (Castilla y León)	ECOFOR (UCLM) y UXAFORE S (USC)	Problemática de los incendios forestales	Expertos en incendios forestales de diferentes ámbitos (ecólogos, cartógrafos, geógrafos, educadores, agentes medioambientales, ...)

### 3.2. Descripción general de los proyectos

#### 3.2.1. Categoría 1: Prevención y gestión de paisajes

Esta categoría incluye proyectos que se enfocaron fundamentalmente en transmitir conocimientos centrados en aspectos relacionados con la prevención, pero sobre todo la gestión previa de paisajes, con el objetivo de disminuir la presencia e incidencia de incendios forestales (Tabla 1). Esta categoría recogió los siguientes proyectos:

**P.1.- PLANTANDOFUEGO** (Albacete, Castilla-La Mancha): Este proyecto ApS arrancó con un seminario sobre piroecología y quemas prescritas como medida preventiva contra los incendios, para gestionar la biomasa forestal mediante el uso de fuego controlado. Después, se llevó a cabo una parte práctica, mediante la ejecución de una quema prescrita, siguiendo paso a paso el protocolo para su correcta y segura realización, gracias a las directrices de los técnicos de Infocam.

**P.2.- Evaluación de la intervención comunitaria para la gestión de la especie invasora *Acacia melanoxylon*** (Vigo, Galicia): Tras la gestión comunitaria y renaturalización de un área invadida por *Acacia melanoxylon* (proceso continuado a lo largo de 25 años), este proyecto consistió en el análisis del cambio y recuperación de la vegetación y de la calidad del suelo a lo largo de las diferentes fases de transformación.

#### 3.2.2. Categoría 2: Restauración y protección post-incendio

Esta categoría incluye proyectos centrados en la mejora de los ecosistemas degradados por incendios, centrandose fundamentalmente las actividades en tareas consideradas como restauración o recuperación post-fuego, así como en el desarrollo de los conocimientos necesarios para llevarlas a cabo (Tabla 2). Esta categoría recogió los siguientes proyectos:

**R.1.- Compatibilizando el desarrollo con la conservación del Medio Ambiente** (Ourense, Galicia): El proyecto consistió en un desbroce inicial de especies de sotobosque competidoras en una zona degradada por incendios, seguida de una plantación de *Pinus pinaster* micorrizado y de *Castanea sativa*, en la cual, actualmente, se siguen desarrollando sus debidas labores selvícolas de mantenimiento.

**R.2.- Creación de un bosque con especies nativas** (Lugo, Galicia): En un rodal colindante con el emblemático Pazo de Taboada (cedida por la Fundación Condado de Taboada, Lugo), se llevó a cabo una jornada de establecimiento de diferentes especies caducifolias autóctonas. Durante la plantación se etiquetó cada individuo con el nombre del estudiante que lo plantó. Además de dicha plantación, se desarrollaron actividades divulgativas complementarias, incluyendo la presentación de la labor social que desempeña la fundación, la relevancia de la conservación de las especies autóctonas y de su papel ecológico.

**R.3.- Restauración y recuperación de 55 ha incendiadas en Folgoso do Courel (Lugo, Galicia):** En este proyecto se ejecutaron diferentes medidas de emergencia post-incendio adaptadas a un área de especial valor de conservación, mediante: mulching (esparcimiento de paja u otro material vegetal, para evitar la erosión del suelo), plantaciones (con las mismas especies que ocupaban la zona previamente) y construcción de barreras (elaboradas con troncos o rocas, para retención de suelo). Para determinar qué estrategia era más adecuada para cada zona se analizaron previamente en detalle las características y necesidades de cada una de ellas.

**R.4.- RESTAURAINCENDIO** (Albacete, Castilla-La Mancha): Este proyecto constó de 5 sesiones dirigidas al alumnado de la ESO: (1) charla inicial formativa sobre piroecología; (2) dos sesiones prácticas de laboratorio acerca de la importancia de las actuaciones de emergencia en zonas post-incendio; (3) formación sobre manejo de QGIS para estudiar la severidad en zonas quemadas y finalmente, (4) una salida a campo a una zona incendiada (incendio del Talave 2021), donde se

podieron comprobar la efectividad de diferentes actuaciones de emergencia mediante la aplicación de mulching y fajinas.

**R.5.- El acolchado de paja como protector del suelo quemado: aplicación del método ApS** (Zaragoza, Aragón): En esta actividad, estudiantes del grado de Ciencias Ambientales aprendieron la importancia, además de los pros y contras, del acolchado de paja como medida de emergencia de las zonas post-incendio. A nivel práctico, tras la formación los estudiantes realizaron prácticas de laboratorio para comprobar su efecto frente a un evento de lluvia intensa.

### 3.2.3. Categoría 3: Formación

Esta categoría incluye proyectos centrados principalmente en la mejora del grado de conocimiento y capacidades técnicas de aquellos/as implicados/as en aspectos relacionados con los incendios forestales (Tabla 3). El criterio que delimita si un proyecto pertenece a la categoría de formación o de divulgación lo establecemos en que existe un grupo de estudiantes tutores/as que lidera una acción que va dirigida a un grupo de participantes procedentes de centros no universitarios. Esta categoría recogió los siguientes proyectos:

**F.1.- Derribando falsos mitos de los incendios forestales** (Asturias): Las sesiones de este proyecto fueron charlas diseñadas e impartidas por futuros ingenieros forestales al alumnado de diferentes centros educativos (Colegio La Salle, la Felguera, e IES David Vázquez Martínez, Pola de Laviana). Estas charlas abordaron aspectos relacionados con los principales mitos acerca de los incendios forestales. A modo de evaluación para los estudiantes participantes se realizó un Kahoot.

**F.2.- Recuperación de zona incendiada en el entorno del Parque Natural Baixa Limia-Serra do Xurés** (Ourense, Galicia): Proyecto compuesto por tres acciones: primero, tratamientos selvícolas para la reducción del combustible que favorezca el crecimiento de arbolado y el establecimiento de vegetación nativa. Posteriormente, se hizo una plantación con especies micorrizadas, lo que hace posible un aprovechamiento micológico complementario. Finalmente, a partir de la información obtenida, se redactó un proyecto de mejora del hábitat para el *Prunus lusitanica*, especie protegida en el PN Baixa Limia-Serra do Xurés.

**F.3.- PLANTÉMONOS. ApS para prevenir incendios forestales** (León, Castilla y León): El objetivo de este proyecto era sensibilizar a las nuevas generaciones, mediante talleres relacionados con diferentes aspectos de los incendios forestales. Dichos talleres estaban enmarcados en diferentes campañas: #Plantémonos, para al alumnado de Educación Primaria, y #NoTeQuemes, para Secundaria. Estos talleres fueron diseñados e implementados por alumnos/as tutores, formados, previamente, en aspectos relativos a educación ambiental centrados en prevención de incendios forestales.

**F.4.- Charlas sobre incendios forestales, causas y consecuencias** (A Coruña, Galicia): Este proyecto ApS se desarrolló en el curso 21/22 y se centró en charlas dirigidas a estudiantes de Educación Primaria y Secundaria (3.4a y 3.4b, respectivamente, en la Tabla 3), donde los estudiantes universitarios prepararon contenidos específicos relacionados con el impacto negativo que generan los incendios forestales y los comportamientos cívicos que ayudan a evitar su ignición. Cuando las condiciones climáticas fueron favorables, se realizaron visitas a zonas quemadas.

**F.5.- Actividades de sensibilización frente a incendios forestales** (A Coruña, Galicia). A lo largo del curso 23/24, diferentes estudiantes tutores universitarios diseñaron y aplicaron ejercicios de gamificación (estrategia didáctica de gran efectividad en la enseñanza de la problemática sobre los incendios forestales) adaptados para alumnado de Educación Primaria. Para estudiantes de secundaria se realizaron visitas formativas a zonas post-incendio guiadas por estudiantes tutores.

**F.6.- Entender los incendios forestales: herramientas de gestión sostenible y educación ambiental** (Barcelona, Catalunya): Los alumnos tutores recibieron formación sobre diferentes

aspectos teóricos relacionados con los incendios forestales, asistiendo también a la ejecución de una quema prescrita, siendo esta una medida preventiva contra incendios. Posteriormente, asistieron a centros educativos para dar charlas divulgativas acerca de los incendios forestales, principalmente sobre sus efectos, cómo minimizarlos con gestión forestal y qué medidas de emergencias adoptar en zonas quemadas.

**F.7.- Vecinos del Fuego** (Granada, Andalucía): Estudiantes del Grado en Ciencias Ambientales y Grado en Educación Primaria diseñaron e implementaron actividades de divulgación acerca del papel que juega el fuego en los ecosistemas junto con actividades de restauración activa. Estas actividades se llevaron a cabo en una zona periurbana de Granada (Cerro de San Miguel), incendiada en 2023, que sirve de recreación para la infancia de la zona.

**F.8.- Incendios Forestales en la Cordillera Cantábrica** (Cantabria): Iniciativa basada en sesiones formativas de sensibilización a estudiantes de Máster de primer curso. Este proyecto estuvo directamente vinculado a un TFM, cuyo autor fue el que lideró dichas sesiones.

**F.9.- Programa educativo para la exposición *Lumes* (Afundación, Abanca)** (A Coruña, Galicia): Diseño y lanzamiento de un conjunto de actividades basadas en gamificación, tratando diversos temas sobre incendios forestales (como el impacto en los ecosistemas, mitos y severidad del fuego en el suelo) de forma lúdica. Estas actividades se desarrollaron en diferentes sedes de Afundación (Obra social Abanca).

#### 3.2.4. Categoría 4: Proyectos multidisciplinarios

Debido a la naturaleza mixta de muchos de los participantes en los proyectos ApS (alumnos, profesores, instituciones, entidades participantes), en muchos casos los proyectos no tenían un solo objetivo o se centraban en una sola temática, sino que, por el contrario, abordaban diferentes aspectos (categorías) relacionados con los incendios forestales y por ello se consideran como multidisciplinarios (Tabla 4). Se recogen en esta categoría los siguientes proyectos:

**M.1.- Quemando el bosque, quemas parte de ti** (Lugo, Galicia): Proyecto ApS conformado por dos actividades diferenciadas: una parte técnica (identificación de las distintas zonas de severidad y elección de medidas de emergencia más apropiadas en diferentes zonas post-incendio) complementada con otra actividad educativa (divulgación acerca de la importancia del suelo, daños ocasionados tras un incendio y recuperación de las zonas quemadas tras la aplicación de medidas de emergencia).

**M.2.- Incendios y valores naturales de la Sierra do Courel** (Lugo, Galicia): Relacionado Similar al proyecto anterior, se desarrolló un análisis de severidad post-incendio y de identificación de causas en una zona quemada. Posteriormente, en otra zona afectada por incendio, se identificaron especies presentes en la regeneración natural, así como posibles acciones de restauración a implementar. Finalmente, el proyecto se cerró con una ruta educativa por la emblemática Devesa da Rogueira (O Courel).

**M.3.- Restauración y educación ambiental en el Xurés** (Ourense, Galicia): La actividad se desarrolló en el Parque Natural Baixa Limia, donde la recurrencia de incendios en los últimos años es elevada. En ella, los estudiantes tutores guiaron al alumnado de Educación Infantil y Primaria en la reforestación de una zona incendiada. La actividad finalizó con una ruta educativa guiada en la que se identificaron especies autóctonas de especial relevancia.

**M.4.- Custodiando los tesoros** (Ourense, Galicia): Este proyecto partió de una formación teórica-práctica sobre la importancia y resiliencia de la biodiversidad. Seguidamente, se llevó a cabo una plantación de individuos de *Prunus lusitanica* (loro), especie endémica de la región y altamente vulnerable. Para dicha plantación, se localizaron inicialmente aquellos lugares más idóneos para su

desarrollo. Finalmente, se procedió a la plantación con variación genética, de la cual se está realizando un seguimiento a largo plazo, con sus correspondientes tratamientos selvícolas.

**M.5.- Restauración de incendios en la Sierra Norte de Madrid** (Madrid): Este proyecto ApS se inició con la evaluación de sistemas de autoprotección contra incendios en urbanizaciones de San Lorenzo del Escorial, junto con una sesión de resolución de problemas y puesta en común final de conclusiones. Se diseñó e implementó un ensayo demostrativo con parcelas de erosión, para observar la efectividad de las medidas de emergencia post-incendio, aplicando mulching con diferentes materiales (acículas muertas, astilla o vegetación herbácea regenerada después del incendio).

**M.6.- Comunicación virtual para Plantar Cara al Fuego** (online, ámbito nacional): La finalidad de este proyecto fue crear elementos audiovisuales que generen impacto y concienciación social acerca de la problemática de los incendios forestales. Así, los productos obtenidos fueron piezas de animación 3D, vídeos, fotografías y entrevistas, con difusión en redes sociales, con los que transmitir el desarrollo de diferentes eventos del proyecto.

**M.7.- Plantando Cara al Fuego** (Córdoba, Andalucía): Este proyecto estuvo formado por una serie de jornadas destinadas a prevenir incendios forestales en zonas de interfaz urbano-rural. En una primera jornada se identificaron los riesgos a diferentes niveles (vivienda, urbanización y paisaje de la interfaz). En la segunda, se diseñó una actividad de gamificación en una jornada de campo, donde los participantes tuvieron que resolver una serie de acertijos y problemas relacionados con los incendios forestales mediante una serie de pistas.

**M.8.- FuegoApp: Aplicación móvil para aprender a convivir con los incendios forestales** (Madrid): Primero, los estudiantes tutores diseñaron la aplicación y su ruta. Seguidamente, se llevaron a cabo salidas de terreno para verificar su implementación y establecer puntos clave, recogiendo información relevante que sería luego incorporada a la app. Finalmente, el alumnado del IES El Escorial creó la aplicación, cuyo producto final fue difundido en redes sociales y, con el cual, los alumnos de la ESO realizaron una Gymkana.

**M.9.- Creación y desarrollo de una aplicación móvil** (A Coruña, Galicia): De forma similar al proyecto anterior, estudiantes tutores y profesores diseñaron una aplicación que fue posteriormente desarrollada por estudiantes del IES de Santa Comba (A Coruña). Esta app se centró en la enseñanza de contenidos sobre incendios forestales tales como: causas que originan los incendios, impactos que producen y valores cívicos necesarios en la sociedad para disminuir su incidencia. Además, esta aplicación permite evaluar los conocimientos adquiridos mediante un cuestionario.

**M.10.- Sembrando esperanza: restaurando la naturaleza y previniendo incendios** (Asturias): Se diseñaron unas jornadas que combinaron actividades de divulgación y de restauración en la zona de Sobrescobio (Asturias), zona afectada por incendios en 2023. En términos didácticos, se transmitieron contenidos relacionados con los incendios forestales (causas, impactos, usos del fuego para prevención, restauración de las zonas quemadas y la importancia de conservación de los bosques autóctonos) a alumnos de Primaria. Posteriormente, se llevó a cabo una plantación de frondosas nativas.

**M.11.- Estudio de percepción acerca del riesgo de incendios forestales. Propuestas de medidas de concienciación para evitarlos** (A Coruña, Galicia): Esta investigación desarrolló, en forma de proyecto ApS, un estudio de percepción acerca del riesgo de incendios forestales en Galicia mediante encuestas a estudiantes de diferentes titulaciones de la Universidad de Santiago de Compostela (USC). Participaron un total de 700 estudiantes. Se concluyó que la comprensión general acerca de los incendios y de la organización territorial es relativamente baja, aunque se observó un mayor grado de conocimiento en el alumnado perteneciente a la rama de Ciencias e Ingenierías.

**M.12.- Memorias vivas de los incendios forestales: una experiencia en el Xurés** (Ourense, Galicia): Este proyecto se basó en un conjunto de entrevistas etnográficas, que abordan las vivencias de diferentes protagonistas en relación con los incendios recurrentes. Se utilizaron a su vez otras dinámicas, como las dinámicas de grupo (“Sillas con Historia”). En estas, se fusionan los relatos de vida y el grupo de discusión, favoreciendo la reflexión y el sentimiento de comunidad. De este proyecto surge el documental “Cinzas” (Cenizas, en Castellano) como producto final del conjunto de entrevistas.

**M.13.- Diseño e implementación de un cambio en la estrategia de comunicación** (online, ámbito nacional): Dentro del programa para la prevención de incendios *Plantando Cara al Fuego*, este estudio abordó la necesidad de difundir las diferentes secciones del proyecto, para lo que se desarrolló una estrategia de elaboración de materiales en diferentes formatos como: Newsletter con la plataforma Tinyletter (con gran efectividad), así como el uso adaptado de redes sociales (X, TikTok, Instagram y Facebook).

**M.14.- Creando sinergias con Murcia: Efectos de los incendios forestales en bosques de *Tetraclinis articulata*** (Castilla-La Mancha - Murcia): Iniciativa ApS consistente en el diseño y puesta en marcha de una jornada divulgativa sobre ecología del fuego. La jornada se inició con una charla teórica sobre piroecología (efectos de las quemaduras prescritas, impacto de los incendios, medidas de emergencia a abordar en zonas post-incendio). Después, se visitaron zonas donde se implementaban labores de silvicultura preventiva *in situ*. Para finalizar, se llevó a cabo una práctica para comprender la resiliencia de los sistemas forestales, mediante la elaboración de un inventario florístico de la regeneración natural de una zona quemada.

**M.15.- Itinerario cultural-ambiental en el oeste asturiano** (Galicia-Asturias): Este proyecto ApS de una jornada consistió en el diseño e implementación de una ruta guiada por la comarca de Oscos. Esta actividad, diseñada por un estudiante tutor, además de destacar por su contenido relacionado con los incendios forestales (centrado en la gestión del paisaje para la prevención de incendios y para la preservación de la biodiversidad), recaló la importancia de la defensa de los valores etnográficos, culturales y económicos de la comarca.

**M.16.- Taller divulgativo: *Dónde hubo fuego, ¿qué suelo queda?*** (Comunidad Valenciana): Actividad de una jornada de campo centrada, principalmente, en la estrategia de senderismo didáctico. Durante esta jornada, se diseñó una ruta interpretativa en la cual se recaló la importancia de los suelos como base de los ecosistemas, y los principales efectos de los incendios forestales sobre éstos. Se destacaron conceptos como la erosión, la pérdida de nutrientes, la dificultad de la regeneración natural en escenarios de escasas precipitaciones, la resiliencia de las comunidades vegetales mediterráneas y su adaptación al fuego, etc.

**M.17.- Capelada: Naturaleza y conciencia** (A Coruña, Galicia): Jornada destinada a conocer las características geológicas, florísticas y faunísticas en la Serra da Capelada, comprendiendo así la biodiversidad de la zona y su relación con los incendios forestales. Para ello, estudiantes tutores diseñaron una actividad dividida en dos partes: una de ellas orientada a la explicación y comprensión de términos relacionados con los incendios (erosión, mulching, sucesión ecológica, etc.) y, una segunda, donde se destacó la importancia del terreno y su relación con los incendios.

**M.18.- Restauración y erosión de sistemas forestales del Parque Natural Serra do Xurés** (Ourense, Galicia): Este proyecto abarcó actividades de diferente naturaleza: inicialmente, se diseñó una sesión de restauración de una zona post-incendio de la Comunidad de Montes de Piñoi (Serra do Xurés), mediante la plantación con castiñeiros (*Castanea sativa*) y carballos (*Quercus robur*), junto con piñeiros (*Pinus pinaster*) en aquellos suelos pocos profundos. En la misma zona se llevó a cabo un muestreo de aguas de un embalse cercano, para su posterior análisis de calidad en laboratorio con el objetivo de descartar posibles efectos de contaminación tras el paso del incendio.

Finalmente, se implementó un taller didáctico sobre el análisis y recogida de muestras de vegetación en zonas incendiadas.

**M.19.- Percepción ciudadana en materia de incendios forestales** (A Coruña, Galicia): Alumnas del Grado en Biología elaboraron un cuestionario, para conocer la opinión de la sociedad acerca de los incendios forestales, mediante la realización de entrevistas a lo largo de varias jornadas en Santiago de Compostela. Recopilada la información, las entrevistas fueron editadas y producidas por las mismas alumnas, obteniendo un vídeo divulgativo como producto final.

### 3.2.5. Categoría 5: Divulgación y educación

Esta categoría no incluye proyectos ApS como tal, sino que recoge diferentes eventos donde se divulgaron los proyectos o se ofrecieron cursos específicos o talleres de formación en proyectos ApS para abordar la problemática de los incendios forestales desde la causa que originan la ignición, sensibilizando así a la sociedad (Tabla 5).

**D.1.- Taller Práctico *Educación para Convivir con el Fuego*:** evento que supuso un punto de encuentro para el intercambio de ideas y la creación de sinergias para el desarrollo de estrategias orientadas a la formación y divulgación en incendios forestales. Tras finalizar dicho evento, se publicó el libro de resúmenes *Educación para Convivir con el Fuego* (2023) en el que recopilaba los 35 proyectos antes expuestos, entre otros muchos, como producto final de este encuentro entre participantes.

**D.2.- III Congreso *Nosotros Proponemos*:** este evento se basó en el programa homónimo, que promueve la participación ciudadana más joven, fomentando la innovación educativa, para detectar problemas que afectan a un territorio (especialmente centrado en Castilla-La Mancha) y abordar soluciones para su mitigación.

**D.3.- XI Congreso *FuegoRED*:** el proyecto ApS se trasladó en forma de taller educativo, que arrancó con una breve exposición de casos reales desarrollados principalmente en Galicia y Castilla-La Mancha, seguido de una parte práctica basada en la identificación de necesidades y diseño de proyectos con una puesta en común final.

## 4. Resultados y discusión

En este apartado, describiremos el impacto a nivel social y ambiental de la iniciativa *Plantando Cara al Fuego*, en función de las categorías en las que se agrupan los diferentes proyectos ApS que la componen. En la Tabla 6 se recogen los diferentes indicadores que valoran el impacto social (número de personas implicadas desde sus diferentes roles) y ambiental (total de hectáreas tratadas, ya sea mediante labores de gestión o de restauración) que ha generado la iniciativa en sus diferentes ediciones, al igual que los datos recopilados y con los que hemos obtenido una serie de resultados.

Tabla 6. Descripción cuantitativa del impacto del proyecto PCF.

Categoría	Nº de proyectos por categoría	Hectáreas gestionadas o restauradas	Nº de alumnos tutores	Nº de participantes destinatarios del servicio	Revistas, congresos, publicaciones	Nº de empresas, instituciones colaboradoras	TFGs y TFMs leídos
Prevención	2	52.3	6	122	6	5	2
Restauración	5	59	26	231	6	17	4
Formación	9	4.5	124	8233	14	25	1
Multidisciplinares	19	7	114	1535	9	72	7
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>122.8</b>	<b>270</b>	<b>10121</b>	<b>35</b>	<b>119</b>	<b>14</b>

#### 4.1. Evidencias del impacto de los proyectos

En cuanto a la distribución de proyectos ApS por categorías, 19 de los 35 proyectos ApS son de naturaleza multidisciplinar, mientras que solo el 5% de la totalidad de todos los proyectos ApS están destinados a actividades de prevención (Fig. 2). En este punto debemos destacar que la distribución de proyectos por categorías parece no ajustarse específicamente con las recomendaciones técnicas generales, en las que se hacen especial énfasis sobre la necesidad de prevención. De cualquier forma, la dominancia de proyectos de tipo multidisciplinar es fácilmente comprensible. Teniendo en cuenta la variedad de actores implicados (estudiantes y profesores de diferentes disciplinas, instituciones, administración, empresas), parece lógico pensar que existen también diferentes sensibilidades y voluntades en los proyectos ApS, por lo que estas preferencias se ven reflejadas en el número de proyectos en cada categoría. Por ello, que gran parte de los proyectos, dentro de su propia heterogeneidad temática, parece presentar cierta tendencia a intentar resolver una problemática específica, mediante un planteamiento que fusiona una formación teórica inicial con una aplicación/demostración práctica.

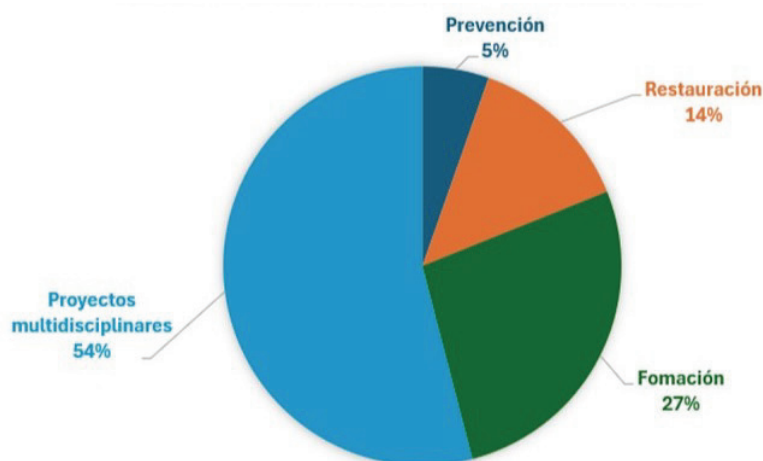


Figura 2. Distribución de proyectos ApS llevados a cabo a nivel nacional (2020-2025) en función de las diferentes categorías definidas.

En términos de extensión de área gestionada, la mayor parte de las hectáreas tratadas en zonas forestales recae en los proyectos de las categorías de restauración, que suponen el 48 % de los 35 proyectos ApS, seguido por el 42% en prevención.

Referente al elevado porcentaje de hectáreas sobre las que se realizó alguna intervención en proyectos de prevención y restauración, se debe, principalmente, a la naturaleza de estas categorías, que requieren de este tipo de acciones. No obstante, la dificultad en la gestión de grupos, el limitado presupuesto y aspectos relacionados con la emergencia sanitaria del COVID-19 (especialmente al comienzo de PCF) limitaron de forma notable el alcance y la extensión de muchos de estos proyectos. A esto debemos añadir que las limitaciones temporales de muchos de estos proyectos ApS (duración de temporada) hacen difícil la extensión de la intervención.

En lo que respecta a los 270 estudiantes tutores implicados en las diferentes categorías de la iniciativa PCF, se aprecia que 124 de ellos (que se corresponde con el 46% del total) participaron en proyectos de naturaleza formativa, seguido de los multidisciplinarios, con un 42% (114 alumnos tutores) (Fig. 3). El hecho de que estas categorías cuenten con gran cantidad de proyectos explica por sí mismo que el número de estudiantes tutores sea más elevado que en las de prevención y restauración.

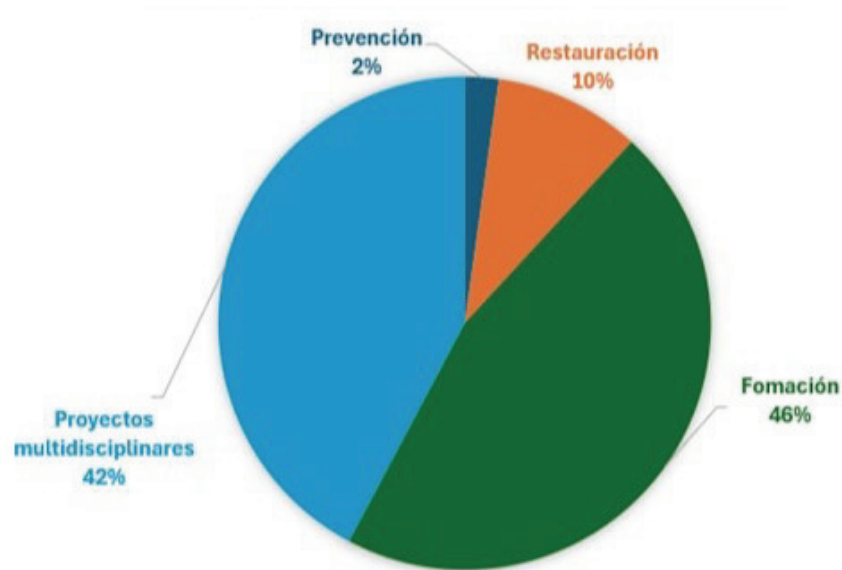


Figura 3. Distribución de alumnos tutores en función de cada categoría de proyectos ApS llevados a cabo a nivel nacional (2020-2025).

Si nos referimos a los participantes destinatarios que reciben el servicio o colaboran en que éste se lleve a cabo en las comunidades (Fig. 4), su distribución sigue una dinámica similar al punto anterior, pero, esta vez, la categoría de formación alberga a 8.233 de los 10.121 participantes, es decir, un 82% de la totalidad de los destinatarios de la iniciativa PCF, mientras que los proyectos multidisciplinares tienen el 15%. Los proyectos formativos tuvieron gran alcance, tanto por su elevado número como también por la facilidad de llevar a cabo actividades online y presenciales. Por otro lado, los proyectos multidisciplinares contaban, en muchos casos, con una parte de taller formativo en los que era relativamente sencillo llegar a gran cantidad de personas. Por el contrario, los proyectos sobre restauración y prevención tuvieron un alcance de alumnado más limitado.

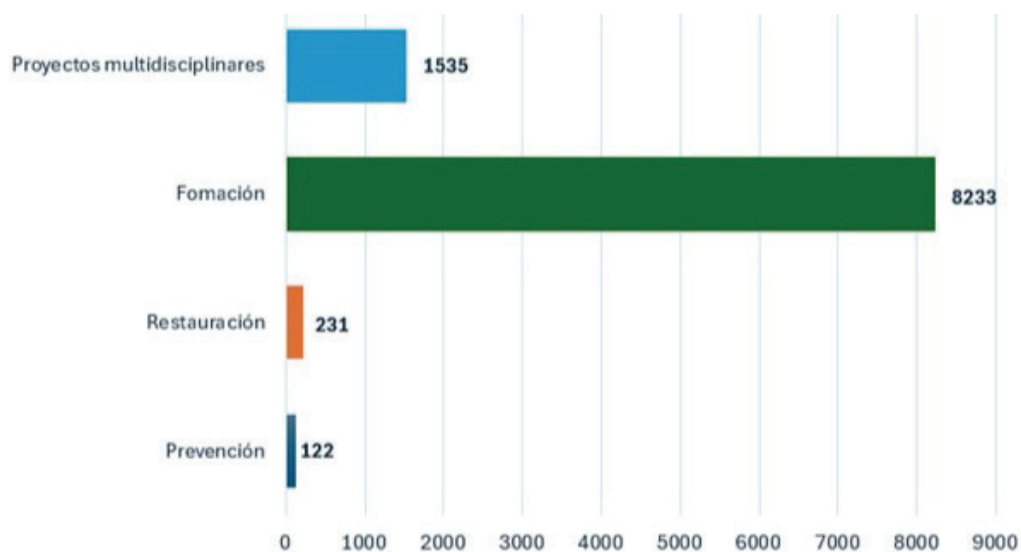


Figura 4. Número total de participantes implicados en las actividades clasificadas por categoría de proyectos ApS.

En este sentido, es fácil comprender que aquellos proyectos que requieren materiales o equipo especializado (proyectos de restauración), tienen desplazamientos costosos (zonas post-incendio o con alto riesgo de incendio) o requieren elevada preparación técnica (como las quemas prescritas) son más difíciles de diseñar, implementar y replicar a lo largo de diferentes cursos académicos. Por el contrario, actividades ApS diseñadas por estudiantes tutores (universitarios) que aplican sus conocimientos del aula y pueden llegar a estudiantes de centros educativos no universitarios (normalmente cercanos), son probablemente los proyectos de mayor alcance (en términos absolutos). Si a esto añadimos que durante la vigencia de la iniciativa PCF, el aporte económico ha sido limitado, aquellos proyectos donde los aspectos económicos no son limitantes (como es el caso de charlas) serán siempre mucho más fácilmente adoptados y repetibles a lo largo de diferentes cursos y, por lo tanto, de forma paralela, aumenta la cantidad de destinatarios alcanzados.

Relativo al número de congresos y publicaciones vinculados a proyectos desarrollados en el marco de *Plantando Cara al Fuego*, en la Figura 5 podemos observar que, de los 35 productos derivados de la iniciativa, 14 de ellos se centran, principalmente, en acciones de Formación (40%) y, en segundo lugar, encontramos los proyectos multidisciplinarios, que se hacen con el 26% de la totalidad, que vienen a ser 9 de las 35 publicaciones y congresos que tratan la temática de los proyectos enmarcados en la iniciativa PCF. El porcentaje restante se reparte, de forma equitativa, entre los proyectos de prevención y restauración.

En el apartado de congresos y publicaciones, las diferencias parecen deberse de nuevo al bajo número de proyectos sobre prevención y restauración frente a la elevada cantidad de proyectos multidisciplinarios y de formación. En este caso, algunas de las publicaciones sobre ApS han trascendido el ámbito puramente educativo siendo publicadas en revistas consideradas de alto impacto en el ámbito de la ecología de fuego (Souza-Alonso *et al.*, 2024) o la restauración (Souza-Alonso *et al.*, 2023). De igual modo ocurre con los congresos; más allá de participar en reuniones científicas del ámbito educativo (Edulearn, Congreso de ENCIGA), se ha presentado el uso de la metodología ApS en prestigiosos foros internacionales de diferentes disciplinas como restauración ecológica (European Conference on Ecological Restoration, SER), ecología del fuego (FuegoRed), ciencias forestales (9º Congreso Forestal Español, CFE), o ciencias del suelo (Centennial Celebration and Congress of the International Union of Soil Sciences, IUSS).

Por otro lado, referente a la distribución de empresas e instituciones colaboradoras (Fig. 6) en las cuatro categorías estudiadas, el 61% de las 119 empresas e instituciones totales, se implicaron en proyectos multidisciplinarios, mientras que 25 de estas se centraron en proyectos de formación (es decir, el 21%), y seguidos de cerca por las 17 instituciones que destinaron sus esfuerzos a desarrollar labores de restauración (suponiendo así el 14% de la totalidad).

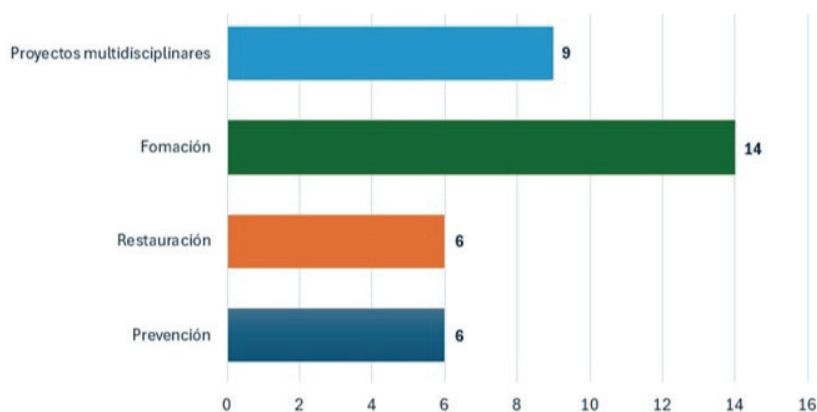


Figura 5. Número total de los diferentes productos obtenidos (congresos, publicaciones) a partir de los proyectos ApS clasificados por categoría (2020-2025).

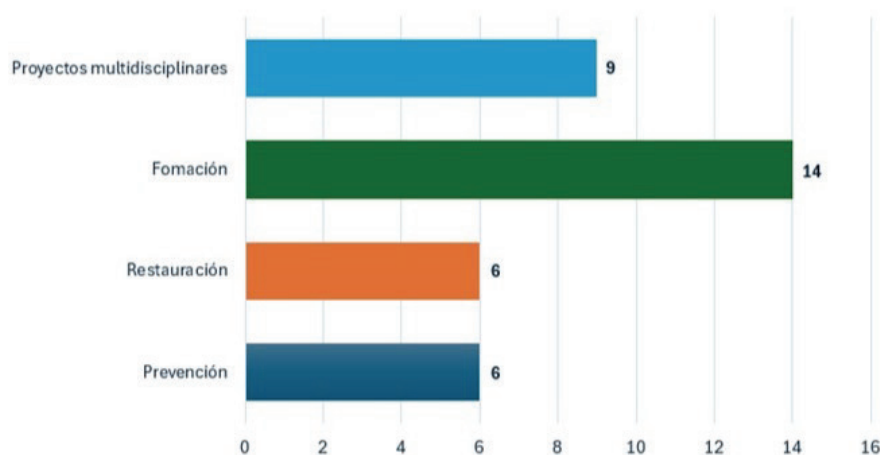


Figura 6. Número total de empresas participantes/colaboradoras de los proyectos ApS clasificados por categoría (2020-2025).

Por último, en cuanto al número de TFGs y TFM's defendidos que están vinculados a alguno de los proyectos ApS, el 50% de los 14 trabajos defendidos guardan relación con acciones desarrolladas en la categoría de proyectos multidisciplinarios, mientras que 4 de estos 14 trabajos pertenecen a acciones de restauración (29%), valores muy similares al número de iniciativas presentes en la categoría de multidisciplinar, pero superiores para la categoría de restauración. Esto podría deberse a que, desde la universidad, muchos grupos de investigación que lideran y apoyan estas iniciativas tienen especial interés en el estudio del efecto de los impactos de los incendios y restauración de zonas quemadas, por lo que muchos de estos proyectos ApS están claramente alineados con sus líneas de trabajo. Asimismo, y a diferencia de otros proyectos ApS (como los de formación), este tipo de proyectos tienen evidentes limitaciones prácticas como requerir la participación de empresas/asociaciones que aporten materiales (plántula) o recursos técnicos (maquinaria o mano de obra especializada).

#### 4.2. Necesidades detectadas y algunas propuestas de mejora

A pesar de los evidentes aspectos positivos de la iniciativa lo largo de estos 5 años de trabajo conjunto, también se han podido detectar ciertas limitaciones y elementos susceptibles de mejora.

- i) Probablemente, el elemento más limitante, y uno de los aspectos mejorables destacado también en las evaluaciones de los participantes, es la limitación temporal de muchos proyectos. La mayoría de las iniciativas se desarrollan a lo largo de un curso académico, hecho que impide consolidar grupos de trabajo, extraer resultados más sólidos y realizar seguimientos anuales. Si bien es cierto que la continuidad temporal no es requisito imprescindible (aunque deseable) de los proyectos ApS, es lógico pensar que los proyectos con base comunitaria que tienen mayor aceptación son más susceptibles de ser replicados, o que esas comunidades facilitarían en el futuro su colaboración para nuevos proyectos. En esta línea, el hecho de que en muchos casos pártalos proyectos ApS parten de una necesidad real estimula el interés, la participación social y mejora la respuesta de la comunidad a las actividades propuestas.
- ii) Otro aspecto clave a mejorar por parte de la iniciativa es la limitación de la capacidad de análisis global. Hasta el momento no se ha evaluado si el desarrollo de estos proyectos ApS se traduce en cambios conductuales efectivos y duraderos en el largo plazo. Más allá de la evaluación del proyecto ApS y de las valoraciones individuales y colectivas a corto plazo de los participantes (hectáreas intervenidas o TFGs defendidos, etc.), sería necesario incorporar indicadores robustos a largo plazo que vinculen las acciones educativas con reducciones concretas en la incidencia de incendios y/o mejoras en la regeneración posterior de los ecosistemas. Sin

embargo, este no es un problema específico de este proyecto sino más bien una limitación inherente a gran parte de las actividades de concienciación ambiental.

- iii) Mejorar la estrategia de disseminación de hallazgos y principales resultados obtenidos y replicar buenas prácticas y transferencia de información entre estudiantes y profesores tutores.
- iv) A pesar de la limitación económica, los proyectos ApS han salido adelante fundamentalmente gracias a la voluntad de los estudiantes y profesores tutores. No obstante, el programa adolece de un financiamiento continuo que ayude a mejorar aspectos relativos al apartado económico (materiales, transporte, etc.), lo que sin duda supondría un salto cualitativo significativo a la hora de poder diseñar y desarrollar este tipo de proyectos.
- v) La ausencia de un marco educativo reconocido dificulta en algunos casos la integración de los trabajos dentro de los proyectos ApS en el currículo académico de los estudiantes tutores. Esta mejora en el reconocimiento académico y curricular afecta también al profesorado. A pesar del fuerte componente de innovación educativa y de intercambio de buenas prácticas, y aunque se han realizado avances en los últimos años (reconocimiento de actividades de innovación educativa para la acreditación por parte de ANECA), en muchos casos, la participación en actividades de este tipo supone un bajo nivel de estímulo profesional para los profesores tutores. En este sentido, el colectivo suele identificar como principales escollos (además de las limitaciones económicas), la falta de conocimientos sobre la temática o problemas derivados de la conciliación de horarios en muchos centros educativos por la propia naturaleza de las actividades: actividades de mayor duración y carga horaria, actividades fuera del aula, tensiones con el profesorado, etc.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se han puesto en común 35 proyectos ApS, donde han participado al menos 270 estudiantes tutores y se ha contado con más de 10.120 participantes. Los servicios generados han contribuido a gestionar casi 130 ha con diversos manejos, implicando a 119 colaboradores de diversa procedencia (propietarios, asociaciones, gestores y educadores de diversas administraciones públicas, etc.). Toda esta información está disponible online y ha sido utilizada para la realización de 14 trabajos de fin de titulación en distintas universidades españolas.

Los datos de esta investigación refuerzan el potencial que tienen este tipo de iniciativas centradas en metodologías educativas innovadoras, como es el caso del ApS, para promover respuestas positivas en la sociedad y fomentar la participación ciudadana en problemáticas relacionadas con la gestión del medio natural. A día de hoy, la trayectoria del proyecto nacional *Plantando Cara al Fuego* cuenta con 5 años de trayectoria, 2 proyectos nacionales concedidos (FECYT 20-21 y 22-23) y casi 10 años de trayectoria a nivel regional (desde el 2016, que se inicia en Galicia), tiempo durante el cual se ha trabajado de manera multidisciplinar en múltiples aspectos sobre la problemática de los incendios forestales. La iniciativa cuenta también con una propuesta a nivel internacional FACINGFIRE, proyecto Erasmus+ ejecutado desde 2021 a 2023 (020-I-ES01-KA203-083219; <https://facingfire.eu/>).

PCF incluye una gran diversidad de actividades, tales como seminarios, prácticas en campo, itinerarios medioambientales, entrevistas, videos de concienciación ciudadana o aplicaciones para dispositivos móviles que ayudan al usuario a mejorar sus conocimientos acerca de los incendios forestales, lo que permite un mayor alcance a diversos colectivos e impulsa las sinergias entre agentes sociales. La mayoría de proyectos ApS (de un total de 35) han estado dirigidos a proyectos multidisciplinarios (54%) y de formación (27%), teniendo menor importancia los objetivos focalizados en tareas de restauración (14%) y prevención (5%), viéndose este déficit también en número de participantes, centrado mayoritariamente en los de formación (8.233 participantes y 124 estudiantes tutores) frente a proyectos de carácter multidisciplinar, restauración o preventivos (1.535, 231 y 122 participantes con 114, 26 y 6 estudiantes

tutores, respectivamente). A pesar de este balance, la mayor superficie implicada en los servicios aportados se focaliza en el territorio (sumando unas 111.3 ha entre los proyectos destinados a la restauración de zonas quemadas y de labores de prevención de incendios, frente a las 11.5 ha tratadas que engloban acciones de las categorías de formación y multidisciplinar). Desde el punto de vista del impacto destacan los proyectos multidisciplinarios (9 publicaciones, 7 trabajos fin de título y 72 agentes colaboradores) frente a los de formación (14 publicaciones, 1 trabajo fin de título y 25 agentes colaboradores), perdiendo peso, en este sentido, las categorías de restauración y prevención (6 y 6 publicaciones, 4 y 2 trabajos fin de título y 17 y 5 agentes colaboradores, respectivamente).

La alta participación ciudadana con este tipo de proyectos puede dar lugar a una mejora de procesos de gobernanza y alianzas estratégicas, como grupos de trabajo suprarregionales que conforman un entramado de actividades que promueven sinergias, como el caso del Grupo de Trabajo Ibérico en Educación, Formación y Transferencia en Incendios Forestales que surgió a partir de las actividades promovidas por este trabajo.

No obstante, todavía existen ciertas limitaciones y necesidades que sería necesario mejorar para incrementar el potencial, el alcance y el establecimiento de este tipo de iniciativas como herramientas útiles para afrontar determinados retos ambientales, por lo que una tercera edición es necesaria para mejorar y ampliar sus resultados.

## Agradecimientos

Este estudio se realizó en el marco de los proyectos *Plantando Cara al Fuego* (PCF, REF FCT-19-14381, 2021-2022) financiado por la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y Tecnología) - Ministerio de Ciencia e Innovación y *Plantando Cara al Fuego 2* (PCF2, REF- 16729, 2022-2023) - Convocatoria de ayudas para el Fomento de la Cultura Científica y de la Innovación. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Ciencia e Innovación (FECYT). Pablo Souza-Alonso fue beneficiario de un contrato postdoctoral (ED481D 2023/011) de la Xunta de Galicia-Antonio Girona-García fue beneficiario del contrato Ramón y Cajal "CAPTIVE" (RYC2021-031262-I) financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y "European Union NextGenerationEU/PRTR". Además, Cabreiroá y WWF prestaron apoyo económico y técnico adicional. Por último, agradecemos especialmente el enorme esfuerzo realizado por todas las entidades e instituciones participantes, y a los coordinadores de las actividades, por todo el apoyo al proyecto PCF. A continuación, se especifica más detalladamente:

El equipo de la Universidad de Granada (UGR) agradece por su apoyo a la dirección del CEIP Gómez Moreno (Sara Arteaga López), a los profesores (Macarena Mesa Zamora, Macarena García Ruiz, Marta Lara Fernández, Javier Chavarino Laraño) y a Reme Martínez Verdú y, ante todo, al alumnado por su participación y entusiasmo. El proyecto fue aprobado por el Consejo Escolar el 15/11/2022. Alexandro Bitol Leverkus agradece el proyecto C-EXP-267-UGR23, cofinanciado/a por Consejería de Universidad, Investigación e Innovación y por el Programa FEDER Andalucía 2021-2027.

Beatriz Omil, Alberto Ledo Moure, Pablo Souza Alonso y Agustín Merino agradecen la implicación de los agentes medioambientales de la Consellería Medio Rural de la Xunta de Galicia (Manuel Otero Ramos y José Vázquez Vázquez), de todo el personal del distrito forestal VIII (perteneciente a Monforte de Lemos), a Javier Ruiz de Almirón Schlung (jefe de servicio de prevención de incendios forestales), a José María Fernández Cabanas (jefe del distrito forestal VIII, Terra de Lemos), Diego de Luis Martínez (jefe de brigada del distrito forestal VIII, Terra de Lemos), a Noelia Lence Cascudo (jefa de brigada del distrito forestal VII, Fonsagrada-Ancas), a Javier Iglesias Mato (profesor del Centro de Formación y Experimentación Agraria de Lourizán), a Cristina Fernández Filgueira (investigadora del Centro de Investigación Forestal de Lourizán), a José Enrique Otero Díaz (Director de Suministros y Servicios de la empresa agroforestal Aira S.C.G.), al Equipo Docente del

CEIP Plurilingüe Xoán de Requeixo (Chantada, Lugo) y a la Fundación Condado Taboada (organización privada sin ánimo de lucro que apoya la profesión médica en la lucha contra el cáncer).

Otilia Reyes, Pablo Souza Alonso y Agustín Merino agradecen la colaboración de Eva María Durán Bereijo (profesora del IES Punta Candieira, Cedeira, A Coruña), Daniel García Vázquez (profesor del CEIP Lamas de Abade (Santiago de Compostela, A Coruña), María Dolores Rego Balsa (profesora del IES Plurilingüe de Valga, Pontecesures, Pontevedra), Rocío Blanco Alonso (profesora del IES Xelmírez II, Santiago de Compostela, A Coruña), Cristina Iglesias (profesora del IES Eduardo Pondal, Santiago de Compostela, A Coruña).

María Melero agradece el esfuerzo de Verónica López y Rosalía Taboada (profesoras del IES Cidade de Antioquía de Xinzo de Limia, Ourense), Rosa Rodríguez (maestra del CEIP Valle Inclán de Muiños, Ourense), de los técnicos y agentes forestales y medioambientales del Servizo de Parques Naturais y del Servizo de Montes, perteneciente a la Xunta de Galicia.

Antonio Girona-García, Minerva García-Carmona, José Valentín Rocés-Díaz y Cristina Santín agradecen la implicación de Bruno Fernández y Juan Luis Martínez, perteneciente a los Equipos de Prevención Integral de Incendios Forestales (EPRIF) de Asturias Centro, de los Guardias del Medio Natural del Principado de Asturias y de los profesores del IES David Vázquez Martínez (de Pola de Laviana), el colegio La Salle de La Felguera (de Langreo, Asturias) y el Colegio Rural Agrupado Alto Nalón (perteneciente a los concejos de Laviana y Sobrescobio), además de esfuerzo de personal del Vivero Forestal de la Mata.

Elena Marcos y Flor Álvarez quieren dar las gracias a los técnicos y capataces de la Base de Tabuyo y a los agentes medioambientales involucrados, asimismo a los docentes implicados en el proyecto de los siguientes centros de la provincia de León: Colegio Diocesano San Ignacio, Colegio La Inmaculada, Colegio Dan José Obrero, IES Gil y Carrasco, IES Europa e IES Virgen de la Encina (todos ellos pertenecientes a la localidad de Ponferrada), IES Padre Sarmiento (Villafranca del Bierzo), IESO de La Pola de Gordón (La Pola de Gordón), IESO Astura (Mansilla de las Mulas), IES Fernando I (Valencia de Don Juan), IES Octaviano Andrés (Valderas), IES de Sahagún (Sahagún), IES Asturica Augusta (Astorga), IES Río Órbigo (Veguellina de Órbigo), IES Valle de Luna (Santa María del Páramo), Colegio Virgen de la Peña, IES El Señor de Bembibre e IES Álvaro Yáñez (de Bembibre), IES Beatriz Ossorio (Fabero), IES Valle de Laciana (Villablino) e IES Pablo Díez (Boñar).

Juan Ramón Molina agradece la participación de Rafael Rodríguez Madrid (docente del Colegio Maristas Cervantes, Córdoba), Isabel Cuevas (Colegio Sagrada Familia, Córdoba), Fátima Lara Gómez (Centro FP online a distancia iLERNA), César Vicente Fernández y Eduardo Nicolás Dueñas (de la Junta de Andalucía), Iván Luque Marín e Inmaculada Díaz Bernal (Agencia de Seguridad y Gestión Integral de Emergencias de Andalucía), José Carlos Dorado (Protección Civil del Ayuntamiento de Córdoba), Juan José Jiménez García e Isaías Maraver (del Grupo Local de Pronto Auxilio Siete Fincas).

Javier Madrigal da las gracias a Lourdes del Rey y Laura García San Segundo, del IES El Escorial (de la localidad madrileña El Escorial) por su implicación en la iniciativa Plantando Cara al Fuego.

Victoria Arcenegui Baldó y Javier Mataix-Solera agradecen al público de la actividad Dónde hubo fuego, ¿qué suelo queda? Esta actividad fue liderada por graduados en Ciencias Ambientales de la Universidad Miguel Hernández de Elche (Comunidad Valenciana), por lo que quieren reconocer su labor desarrollada en esta jornada.

David Badía-Villas agradece la participación de la Sección de Gestión de Montes, del Servicio Provincial de Zaragoza, y al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, del Gobierno de Aragón.

Xavier Úbeda reconoce y agradece la implicación de los Bombers de la Generalitat de Catalunya y a los integrantes de Pau Costa Foundation implicados en Plantando Cara al Fuego, como asimismo a los docentes de los centros involucrados.

Daniel Moya y Beatriz Cobo Sánchez agradecen la participación de Asunción Díaz y Marina Isabel Riesco Amurrio (doctorandas de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología (ETSIAMB) de Albacete), Elena Gómez, Domingo Calderón, Javier Molina y Javier González (técnicos de INFOCAM), María Reyes Rodríguez (Profesora del Centro Integrado de Formación Profesional Aguas Nuevas), Manuel García Piqueras, Rosa y Gloria (profesoras del IES Tomás Navarro Tomás, Albacete) y a Pablo Ferrandis Gotor (profesor en los Grados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y en Maestro de Educación Primaria) por dejar colarnos en sus clases.

## Referencias

- Alcahud, M. 2022. El mal uso de una buena estadística. En: *Decálogo de Pau Costa Foundation*, pp. 11-12. Pau Costa Foundation, Barcelona.
- Azevedo, J., Tidem, F., Neves, S., Reis, A.I., Neiva, I., Midões, M., Pereira, F., Torres, R. 2023. ForestFM: youth engagement in wildfire preparedness through participatory radio. [Comunicación oral]. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVyC1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- Castellnou, M. (2022). El contexto actual de los incendios forestales y los retos de futuro en el marco del cambio global. 8º *Congreso Forestal Español (CFE)*. Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF). Lleida, España.
- Chas-Amil, M.L., J. Touza, Garcia-Martinez, E. 2013. Forest fires in the wildland–urban interface: A spatial analysis of forest fragmentation and human impacts. *Applied Geography*, 43, 127-137.
- Cobo-Sánchez, B., Fajardo-Cantos, Á., Díaz-Montero, A., Peña-Molina, E., González-Martín, M.I., Vázquez-Camaño, M., Ferrandis, P.; Lucas-Borja, M.E., Gómez-Sánchez, E., Calderón, D., Rodríguez, M. R., García, M., De Las Heras, J., Moya, D. 2023. Service-Learning (“S-L”) Castilla-La Mancha: spreading about the problem of forest fires: prevention, intervention and restoration. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVyC1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 16/06/2025).
- Cobo-Sánchez, B., Moya, D., Fajardo-Cantos, Á. 2024. Evaluación del impacto en el grado de conocimiento de los participantes del proyecto *Plantando Cara al Fuego* en materia de prevención de incendios forestales. [Comunicación oral] *III Congreso Internacional ¡Nosotros proponemos!* Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), Ciudad Real, Castilla-La Mancha, España.
- Delgado, H. 2022. El aumento sin precedentes de la superficie arbolada en el Mediterráneo, causa decisiva de los grandes incendios forestales. Página Web Oficial del Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. Disponible en: <https://www.ingenierosdemontes.org/cns/el-aumento-sin-precedentes-de-la-superficie-arbolada-en-el-mediterraneo-causa-decisiva-de-los-grandes-incendios-forestales> (Fecha de acceso: 05/12/2025).
- Deeley, S.J. 2016. *El Aprendizaje-Servicio en educación superior: Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Narcea.
- Doerr, S.H., Santin, C. 2016. Global trends in wildfire and its impacts: Perceptions versus realities in a changing world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1696). <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0345>
- Educar para convivir con el fuego. 2023. Book of abstracts. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVyC1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- Fernandez, C., Vega, J.A. 2016. Are erosion barriers and straw mulching effective for controlling soil erosion after a high severity wildfire in NW Spain? *Ecological Engineering*, 87, 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.11.047>
- Fréjaville, T., Curt, T. 2015. Spatiotemporal patterns of changes in fire regime and climate: defining the pyroclimates of south-eastern France (Mediterranean Basin). *Climatic Change*, 129, 239-251.

- García-Piqueras, M., Sotos, M., Navarro, J.A. 2023. Forest regeneration after a fire: a study case of STEM intervention in the classroom. [Comunicación oral]. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVYc1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- García- Romero, D., Lalueza, J.L. 2019. Procesos de aprendizaje en aprendizaje-servicio universitario: Una revisión teórica. *Educación XXI*, 22(2), 45-68.
- García-Romero, D., Salido-Herba, D. 2022. Diálogos pendentos na crise ecosocial: Unha proposta de abordaxe integrando ensinanza e acción rural. *Mazarelos: revista de Historia e cultura*, 7, 54-66.
- Geraskina, A.P., Tebenkova, D.N., Ershov, D.V., Ruchinskaya, E.V., Sibirtseva, N.V., Lukina, N.V. 2022. Wildfires as a factor of loss of biodiversity and forest ecosystem functions. *Forest Science Issues*, 4(2):1-76.
- Gobierno de España. 2019. *Los incendios forestales en España, decenio2006–2015*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Ley Orgánica por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). 2020. Boletín Oficial del Estado (BOE) núm. 340, 30 de diciembre de 2020, ref. BOE-A-2020-17264. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3> (Fecha de acceso: 27/05/2025).
- Madrigal, J., Espinosa, J., Vidal-Cordero, J.M., Carro, F., Almodóvar, J., Mateo, J.F., Senra, F., Martín, M., Muñoz-Reinoso, J.C., Prats, S.A., Martín-Pinto, P., Jiménez, E., Fontúrbel, T., Vega, J.A., Moya, D., Heras, J., Lucas-Borja, M.E., Guijarro, M., Carrollo-García, C., Hernando, C., Cruz, A.C., Pardavila, X., Díaz-Delgado, R., Montes, F., González, D., López-Santalla, A., Cerdá, X. 2022. *Efectos del fuego en los ecosistemas: resultados de quemas experimentales en espacios protegidos*. En: *Los incendios en la Red Natura 2000: situación, prevención y propuestas para una gestión integral*, pp. 135-150. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), Madrid.
- Maes, J., A. Teller, M., Erhard, S., Conde, S., Vallecillo Rodriguez, ..., Santos-Martin, F. 2020. *Mapping and assessment of ecosystems and their services: An EU ecosystem assessment*. Publications Office of the European Union, JRC120383. <https://doi.org/10.2760/757183>
- Maia, P., Corticeiro, S., Keizer, J. 2023. Planning the management of invaded forest areas – a Service-Learning project with multiple milestones. [Comunicación oral]. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVYc1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- Martínez, J., Vega-García, C., Chuvieco, E. 2009. Human-caused wildfire risk rating for prevention planning in Spain. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 1241-1252.
- Mauri, E., Jankavić, M. 2024. Wildfire risk planning and prevention - Innovations in the Mediterranean and beyond. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/rs8en>
- Morote, Á-F., Olcina, J. 2024. La enseñanza de los riesgos naturales. Un análisis desde la Didáctica de la Geografía española (1980-2022). *Estudios Geográficos*, 85(297), 1110. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.2024.1110>
- Moya, D., Salgado, R., Pereira, J.P., Vélez, F., Pacheco, R., Silva, F., Rodríguez-González, P.M., Dias-Ferreira, M., Merino, A. 2022. Debate público de la propuesta sobre el grupo de trabajo ibérico en educación y formación en incendios forestales. [Mesa redonda]. FUEGORED, Évora, Portugal.
- Nasi, R., Meijaard, E., Applegate, G., Moore, P. 2002. Forest fire and biological diversity. *Unasylva*, 53(209), 36-40.
- Nimmo, D.G., Mac Nally, R., Cunningham, S.C., Haslem, A., Bennett, A.F. 2015. Vive la résistance: Reviving resistance for 21st century conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 30, 516-523.
- Nunes, L.J.R., C.I.R. Meireles, C.J. Pinto Gomes, and N.M.C. de Almeida. 2019. Socioeconomic aspects of the forests in Portugal: Recent evolution and perspectives of sustainability of the resource. *Forests*, 10, 361.
- Rodríguez, J. 2021. ¿Generaciones de incendios? *Revista Forestal*, 81, 14-15.
- Rodríguez-Zurita, D., Jaya-Montalvo, M., Moreira-Arboleda, J., Raya-Diez, E., Carrión-Mero, P. 2025. Sustainable development through Service-Learning and community engagement in Higher Education: A systemic literature review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(1), 158-201. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2023-0461>

- San Juan, F., Yuste, L., Zabala, J., BIOMETAC group. 2023. Service-Learning applied by the BIOMETAC Group as a tool to raise awareness and energize the rural population of the la Cabrera region (León) against wildfires. [Comunicación oral]. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVyC1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- San Miguel-Ayanz, J., T. Durrant, R. Boca, P. Maianti, G. Liberta, T. Artes Vivancos, ... and T. Leray. 2019. *Forest fires in Europe, Middle East and North Africa 2019*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/468688>
- Senande-Rivera, M., Insua-Costa, D., Miguez-Macho, G. (2022). Spatial and temporal expansion of global wildland fire activity in response to climate change. *Nature Communications*, 13(1), 1208. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28835-2>
- Senra, F. 2019. Tenemos que llegar a los medios de comunicación. Decálogo propuesto por la Fundación Pau Costa. Cataluña, España. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/298366051/Decalogo-de-incendios-forestales> (último acceso: 04/03/2025).
- Souza-Alonso, P., Omil, B., Sotelino, A., García-Romero, D., Otero-Urtaza, E., Lorenzo Moledo, M., Reyes, O., Rodríguez, J.C., Madrigal, J., Moya, D., Molina, J.R., Rodríguez y Silva, F., y Merino, A. (2024). Service-learning to improve training, knowledge transfer, and awareness in forest fire management. *Fire Ecology*, 20(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s42408-023-00226-y>
- Torres, I., Afonso, C., Bustingorri, G. 2023. The Monte Vivo project in the IES Pontecaldelas: An experience of land stewardship and forest sustainability at a rural high school. [Comunicación oral]. Taller práctico Educar para Convivir con el Fuego, Santiago de Compostela, España. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1JtfgWVyC1t9NCXBFCUCJTg8vfdB1Ckt1/view> (Fecha de acceso: 11/11/2025).
- Turco, M., Jerez, S. AghaKouchak, A., Llasat, M.C., Provenzale, A. 2018. Skilful forecasting of global fire activity using seasonal climate predictions. *Nature Communications* 9, 2718. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05250-0>
- Vélez, R. (coord.). 2000. *La defensa contra Incendios Forestales: Fundamentos y experiencias*. McGraw-Hill. Madrid.
- Veloso, F., Souza-Alonso, P., Saiz, G. (2025). Improving Wildfire Resilience in the Mediterranean Central-South Regions of Chile. *Fire*, 8(6), 212. <https://doi.org/10.3390/fire8060212>
- Villalba, D., Martín, P. (2004). La educación como herramienta fundamental en la prevención de incendios forestales. *Tabanque*, 18, 189-206.
- World Wildlife Fund 2024. *Un planeta en llamas: Los incendios forestales son un problema global que ya no se limita al verano*. Disponible en: [https://www.wwf.es/nuestro\\_trabajo/bosques/incendios\\_forestales/](https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/bosques/incendios_forestales/) (último acceso: 17/06/2025).