

APRENDIZAJE-SERVICIO PARA LA PREVENCIÓN Y RESTAURACIÓN TRAS INCENDIOS: EXPERIENCIAS EDUCATIVAS EN LA PROVINCIA DE ALBACETE

SERVICE-LEARNING FOR WILDFIRE PREVENTION AND POST-FIRE RESTORATION: EDUCATIONAL EXPERIENCES IN THE PROVINCE OF ALBACETE

Daniel MOYA^{1,*}, Beatriz COBO-SÁNCHEZ¹, Asunción DIAZ¹, Marina RIESCO¹, Esther PEÑA-MOLINA^{1,5}, Álvaro FAJARDO¹, Elena GÓMEZ², Miguel Ángel RODRÍGUEZ², Domingo CALDERÓN², María Reyes RODRÍGUEZ³, Manuel GARCÍA-PIQUERAS⁴ y Jorge DE LAS HERAS¹

Recibido: 31 de julio 2025

Aprobado: 16 de octubre de 2025

Cómo citar:

Moya, D., Cobo-Sánchez, B., Díaz A., Riesco, M., Peña-Molina, E., Fajardo, A. Gómez, E., Rodríguez, M. A., Calderón, D., Rodríguez, M. R., García-Piqueras, M. y de las heras, J. (2025). Aprendizaje-servicio para la prevención y restauración tras incendios: experiencias educativas en la provincia de Albacete. *Sabuco*, 19: xx-xx.
http://doi.org/10.37927/sabuco.19_7

RESUMEN

Los incendios constituyen la principal amenaza de muchas áreas forestales españolas, especialmente con las previsiones sobre el cambio climático y uso del suelo que auguran un agravamiento del problema. Por ello, resulta imprescindible disponer de nuevas herramientas y tecnologías que mejoren la eficacia en la protección de nuestros ecosistemas forestales y que faciliten su extinción y reduzcan su superficie y severidad, en caso de producirse. Además, este riesgo afecta seriamente el medio ambiente, la calidad de vida, el desarrollo rural y la economía de muchas zonas, especialmente en el sureste peninsular. Junto a los avances científicos para reducir los impactos ecológicos, se requiere de estrategias y enfoques innovadores para mejorar la resiliencia de la sociedad que interacciona con esos territorios. Fomentando la participación y utilización

¹ Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología de Albacete.

² Junta de Comunidades Castilla-La Mancha. Servicio Medio Natural de Albacete.

³ Centro Integrado de Formación Profesional, Aguas Nuevas, Albacete.

⁴ Instituto de Educación Secundaria Tomás Navarro Tomás, Albacete.

⁵ AGRESTA Sociedad Cooperativa.

* Autor para correspondencia: Daniel.Moya@uclm.es

de conocimiento por la población se promueve el cuidado de nuestros bosques para reducir la vulnerabilidad social a incendios.

El objetivo general del proyecto es transferir conocimiento sobre ecología del fuego y gestión forestal relacionada con incendios forestales (prevención, extinción y restauración) involucrando a la población y promoviendo la participación ciudadana activa en el cuidado del medio natural. La acción, desarrollada con la estrategia de innovación educativa Aprendizaje por Servicio, va dirigida a diferentes sectores de la población (estudiantes y educadores de secundaria y universidad, gestoras del medio natural y comunidades forestales), enfocada a zonas con incendios recurrentes y con alto riesgo de ignición.

Palabras clave: aprendizaje por servicios, ecología del fuego, participación ciudadana, vulnerabilidad y resiliencia.

ABSTRACT

Wildfires are one of the main threats in many forests, especially considering climate change and land use predictions. For this reason, the development of new tools and technologies that improve the effectiveness of protecting our forest ecosystems to facilitate extinction activity promoting lower burn severity and total burned surface. Furthermore, fire risk seriously affects the environment, quality of life, rural development, and the economy of many areas, especially to southeastern Iberian Peninsula. Along with scientific advances to reduce ecological impacts, innovative strategies and approaches are required to improve the resilience of the society that interacts with the territory. Encouraging public participation and the use of knowledge promotes forest conservation and reduces social vulnerability to fires.

The overall objective of “the project is to transfer knowledge about fire ecology and forest management related to wildfires (prevention, suppression, and restoration) to engage the public and promote citizen participation in environmental care. The initiative, developed using service-learning tools, is aimed at different sectors of the population (secondary and university students and educators, environmental managers, and forest communities), focusing on areas with recurring fires.

Key words: citizen participation, fire ecology, service learning, vulnerability and resilience.

1. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, los seres humanos han utilizado el fuego como herramienta, siendo evidenciado su uso en la Cuenca Mediterránea desde el Holoceno temprano (Scott, 2000). Debido a factores recientes (cambios de uso de suelo, cambio climático, etc.) el régimen de incendios ha variado, lo que provoca un problema social y ecológico (de ecosistemas sensibles y algunos adoptados) (Alig *et al.*, 2002; Batllori *et al.*, 2013; Miranda *et al.*, 1994). Los servicios ecosistémicos pueden verse afectados por el fuego (según estado y adaptaciones de la comunidad vegetal, tipo de suelo, topografía, etc.) y de manera negativa cuando los cambios en el régimen de incendio son no sostenibles (Pausas, 2012). Por tanto, es necesario conocer la vulnerabilidad y resiliencia de los ecosistemas, para gestionarlos de manera sostenible (Myers, 2006).

Debido a las políticas de supresión, nuestra sociedad actual cree que todo fuego forestal debe ser suprimido (fuego enemigo) y se han vertido grandes sumas en extinción de incendios forestales con el fin de proteger a la población y los recursos naturales, perdiéndose esa noción del fuego como elemento útil y proceso de formación y mantenimiento de ecosistemas naturales (Myers, 2006). El resultado final de la supresión exitosa conduce a la paradoja del fuego (conocido en inglés como *FireParadox*) que promueve el riesgo de generar incendios de mayor superficie y severidad de quemado (Fernandes *et al.*, 2011), por lo que se requiere una gestión adaptativa que incluya el fuego como elemento del ecosistema, incluyendo la divulgación de esta realidad, para recuperar regímenes de fuego sostenibles (fuego amigo) (Tedim *et al.*, 2021).

La Ley 4/89 de Conservación de Espacios Naturales y de Flora y Fauna Silvestre (derogada) y la 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, buscan como objetivo asegurar el disfrute del medio ambiente, velando por el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales y sistemas vitales básicos, uso sostenible de recursos, conservación de la biodiversidad y de la geodiversidad, tal y como desarrolla la Biología de la Conservación (Primack, 1993). Por tanto, para una correcta gestión del medio natural, no es una política correcta implementar la supresión total sino potenciar aquella que implemente el uso de fuego de manera eficaz, ecológicamente sostenible, eficiente frente a otras herramientas y socialmente aceptada, incluyendo sus objetivos y características en un Plan de Quema, dentro del Plan de Defensa contra Incendios Forestales (desarrollado y ejecutado por la Administración Forestal competente) (GEACAM, 2018). Debido a la complejidad del problema y a los múltiples factores involucrados, las propuestas científico-técnicas deben ser integradas con programas educativos y de sensibilización capaces de generar conciencia social y que fomenten la participación ciudadana buscando favorecer actitudes ambientalmente responsables con nuestros bosques (Souza-Alonso *et al.*, 2024).

Existen ciertas iniciativas a diversos niveles para mejorar la sensibilización, prevención y formación de forma interdisciplinaria, a través de la aplicación de un enfoque educativo (Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana, 2022; Gestion y Estudios Ambientales SCL, 2004; Pau Costa Foundation, 2019) y programas de divulgación e investigación directamente centrados en la temática de incendios (García Valle *et al.*, 2025) o indirectamente, incluyendo temas más generales como gestión forestal participativa (López y López, 2005) o sobre pedagogía del riesgo (Valladares, 2022). Sin embargo, se ha detectado que no existe ninguna referencia a este conocimiento en la docencia formal en edades tempranas (Alcahud *et al.*, 2017). Para mejorar la comunicación y conseguir mayor implicación social y participación social frente a los incendios, se ha aplicado con éxito la aproximación metodológica de Aprendizaje por Servicio (en adelante ApS) (Souza-Alonso *et al.*, 2024). El ApS consiste en generar conocimiento mediante la participación activa de estudiantes en proyectos que abordan una necesidad social o ambiental, incluyendo la toma de responsabilidad por parte del estudiantado (Deeley, 2016). Las actividades no solamente buscan la evaluación del aprendizaje, sino también la capacidad de contribuir a la capacidad de resolución de un problema socioambiental clave (García-Romero y Salido Herba, 2022). Por tanto, el ApS permite generar entornos colaborativos entre centros educativos y diferentes actores sociales (propietarios, empresas, comunidades forestales, administraciones, asociaciones,) que trabajarán conjuntamente (Clark *et al.*, 2016).

En este trabajo buscamos desarrollar programas para la aplicabilidad de herramientas de participación ciudadana en la problemática de incendios forestales, centrándonos en una zona piloto del sureste de la península ibérica ya que es una de las áreas que tiene mayor biodiversidad de toda la Unión Europea (IGN, 2006) y alta recurrencia de incendios. Nuestro objetivo es involucrar a la ciudadanía en el problema de los incendios forestales, transfiriendo conocimientos científico-técnicos y valores cívicos a la población juvenil a través de enfoques educativos innovadores mediante la metodología educativa basada en ApS.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Herramientas docentes

Este proyecto trabaja en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, de aquí en adelante) (United Nations, 2018), especialmente en los referidos a Educación de calidad, Acción por el clima y Vida de ecosistemas terrestres (ODS 4, 13 y 14, respectivamente). Se han tenido en cuenta los nuevos plan-

teamientos incluidos en la LOMLOE (BOE-A-2020-17264, 2020) que reconoce la importancia de atender al desarrollo conforme establece la Agenda 2030, incluye la Educación para el Desarrollo Sostenible (en adelante EDS) y se explicita que el sistema educativo debe incluir búsqueda de soluciones al cambio climático, el desarrollo sostenible en el proyecto educativo (por ser lugar de custodia) y cuidado del medio ambiente en las diferentes etapas educativas.

Para ello, se propone en este proyecto la implementación de programas ApS con los que conseguir una base estable y consolidada para trabajar en EDS centrada en la innovación docente. Las experiencias se han basado en experiencias anteriores (Plantando Cara al Fuego, 2024c) y otros recursos docentes y divulgativos (Freca y Martínez-Martínez, 2025a; EduFIRE, 2024). El ApS es una metodología educativa que combina aprendizaje y servicio comunitario en un solo proyecto con base cívica y académica, en el que los estudiantes se involucran en una actividad que genera, de forma organizada, beneficios a la comunidad (Sotelino *et al.*, 2016) que, en nuestro caso, se traducen en forma de servicios relacionados con la conservación y sensibilización de la naturaleza, en general, y con aprendizaje significativo y de calidad sobre incendios forestales, en particular.

La principal herramienta de la que se vale este proyecto es la Educación, llevándose a cabo las sesiones que lo conforman tanto fuera como dentro de los centros educativos, incluyendo la participación de diferentes agentes sociales cuyo campo de trabajo gira en torno a los incendios forestales, lo cual aporta al proyecto un carácter multidisciplinar. El presente trabajo se centra en el servicio que se genera en la comarca de la Sierra del Segura, situada en el extremo más meridional de Castilla-La Mancha al sur de la provincia de Albacete. Esta comarca está considerada como un espacio privilegiado desde el punto de vista ecológico, geológico y paisajístico, destacando áreas naturales de especial protección como Parques Naturales de Calar del Mundo y la Sima, Lugares de Interés Comunitario y Zona Protección Especial de Aves (ZEC/ZEPA ES4210008/ES000038).

2.2. Entorno educativo y desarrollo de ApS

La fase de desarrollo y ejecución de los proyectos ApS cuenta con tres etapas para culminar con el empleo de conocimientos para mejorar la sociedad. En una primera etapa se desarrolla la formación de formadores e intercambio de experiencias en entornos educativos sobre incendios. La actividad se coordina por profesorado de centros universitarios y de centros pertenecientes a otros niveles educativos (secundaria y formación profesional en nuestro caso) y potenciales participantes (actores sociales, asociaciones de estudiantes o estudiantes tutores con experiencia) para desarrollar el entorno educativo relacionado con la EDS con el que diseñar materiales y actividades en el entorno ApS de educación sobre incendios forestales. Se promueve que el

material generado quede disponible en abierto, de manera libre y gratuita, en la página oficial del proyecto (Plantando Cara al Fuego, 2024a) para su uso en posteriores etapas o experiencias. Quienes participan en esta etapa reciben el reconocimiento de Tutoría de Proyectos ApS (por parte de la red internacional FuegoRED) y de las administraciones regionales competentes. La Tutoría de Proyectos ApS recayó en personal adscrito a la Universidad de Castilla-La Mancha (en adelante UCLM) donde participó profesorado del Departamento de Producción vegetal, estudiantes de la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM con adscripción al Programa en Ciencias Agrarias y Ambientales y estudiantes del Máster Universitario en Ingeniería de Montes.

La segunda etapa se basa en la formación de Estudiantes Tutores ApS, promoviéndose en titulaciones universitarias afines a la propuesta, con promoción activa para fomento de participación significativa de mujeres. Durante esta etapa, participantes de Tutoría de Proyectos ApS realizan formación a estudiantes para reforzar conocimientos sobre incendios forestales (ecología del fuego, gestión forestal adaptativa, prevención de incendios y restauración de áreas quemadas, etc.) y diseño-organización de proyectos ApS. En este proyecto la participación fue de estudiantes cursando la asignatura “Estrategias de conservación del medio natural” de 4º curso del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología de Albacete de la UCLM, y de estudiantes de la asignatura “Botánica aplicada y ecología” de 3º curso del Grado en Maestro de Educación Primaria con mención en Ciencias de la Naturaleza, de la Facultad de Educación del Campus de Albacete (UCLM). Se realizaron tres sesiones de formación con las que implicar y evaluar a los estudiantes universitarios en esta etapa.

En la tercera etapa, se propusieron actividades y sesiones dirigidas a estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (IES Tomás Navarro Tomás) y de Formación Profesional (Centro Integrado de Formación Profesional (CIFP) Aguas Nuevas) lideradas por Estudiantes Tutores ApS con apoyo de Tutoría de Proyectos ApS. Se incluyen conocimientos sobre la problemática de los incendios forestales, incluyendo experiencia práctica, recursos formales y aquellos generados en proyectos de investigación, además de divulgar el gran papel que desempeña la Educación Ambiental en la mitigación del problema de los incendios forestales, involucrando a diversos actores sociales implicados (cuerpos de extinción y de gestión forestal de administraciones públicas).

2.3. Actividades generadas

Se implementaron una serie de actividades a través de formación teórica y práctica (en laboratorio, talleres o aula de cálculo) que finalizan con una visita técnica a zonas de actuación para prevención de incendios forestales

y de medidas de emergencia de restauración de áreas quemadas para reforzar y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos. Esto permite ejecutar actividades reales con las que contribuir a paliar los problemas asociados a los incendios (junto a los estudiantes tutores, personal de administración y empresas del sector) contribuyendo a generar beneficios directos a la sociedad por mejora de ecosistemas, promoción de biodiversidad, aumento de resiliencia de masas forestales y restauración de áreas incendiadas.

Para ello se desarrollaron dos líneas de trabajo, una basada en el uso del fuego como herramienta preventiva de incendios forestales llamada FUEGOAMIGO. Está planteada en sesiones dirigidas a estudiantes de FP en Técnico Superior en Gestión Forestal y del Medio Natural del CIFP Aguas Nuevas. Se diseñaron y realizaron tres sesiones participativas en el segundo cuatrimestre del curso 2023/2024, concretamente en la primavera de 2024, que incluían cocimientos sobre ecología del fuego y una sesión práctica sobre evaluación de daños causados por el fuego, coordinada por Tutoras de Proyectos ApS y apoyadas por Estudiantes Tutores ApS. Se completó la formación con otra sesión teórico-práctica de prevención riesgos laborales y uso materiales para ejecución de gestión preventiva en una zona de gestión integral, que es parte del curso teórico de prevención de riesgos laborales para el uso de herramientas forestales (con participación de personal del Servicio de Extinción de Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (INFOCAM)). Como actividad de aplicación de servicios, en colaboración con personal del servicio de extinción de incendios forestales y de conservación de medio natural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, los estudiantes de Formación Profesional ejecutaron una quema prescrita. Se seleccionó la Cañada Real del Reino de Murcia a su paso más cercano por la pedanía de Santa Marta (La Roda, Albacete) y la actividad implicaba a todo el personal adscrito en campo donde los estudiantes aplicaron conocimientos adquiridos para ejecutar una quema prescrita de mejora de vías pecuarias, con el objetivo de fomentar conectividad ecológica, aumento de biodiversidad vegetal y promoción de pastos destinados para el consumo del ganado (figura 1).



Figura 1. Actividad de aplicación de servicios del FUEGOAMIGO donde estudiantes de Formación Profesional ejecutan una quema prescrita en colaboración con personal del servicio de extinción de incendios forestales y de conservación de medio natural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en la Cañada Real del Reino de Murcia (Santa Marta, La Roda, Albacete).

La segunda línea de trabajo se culmina con una sesión práctica en un área incendiada con el objetivo de reducir los efectos de severidad de quemado, incluyendo disposición de albarradas, biofajinas, *mulching*, reducción de regeneración excesiva, etc., llamada RESTAURAINCENDIO. Para ello, se plantean sesiones dirigidas al alumnado de ESO del IES Tomás Navarro Tomás de Albacete en colaboración con agentes sociales, tales como propietarios (de las parcelas objeto de actividad), empresas locales (Viveros El Sembrador) y personal de gestión forestal de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Al igual que la otra línea de trabajo, diseñamos y llevamos a cabo tres sesiones participativas en la primavera de 2024 (segundo cuatrimestre del curso 2023/2024) que comprendieron una charla divulgativa sobre conocimientos en ecología del fuego y sesiones prácticas sobre evaluación de daños causados por el fuego, tanto mediante imágenes de satélite (sesión teórico-práctica de gestión forestal en regeneración natural post-incendio y cálculo de índices de severidad de quemado tales como índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI, por sus siglas en inglés) o la diferencia del ratio de quemado normalizado dNBR, por sus siglas en inglés) como en laboratorio (pérdida de suelo, escorrentía y cambios en la calidad del suelo por calentamiento), coordinadas por Tutoras de Proyectos ApS y apoyadas por Estudiantes Tutores ApS. Como actividad de aplicación de servicios, en colaboración con personal de gestión forestal de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y personal de una empresa local del sector (Viveros El Sembrador), se ejecuta una actividad de restauración de zonas incendiadas, donde los estudiantes aplican conocimientos adquiridos para reducción de efectos de severidad de quemado. La actividad implicaba a todo el personal adscrito en campo donde los estudiantes aplican conocimientos adquiridos para aplicar herramientas de restauración en un área incendiada con alta severidad, seleccionándose un incendio ocurrido en la zona del embalse del Talave, entre Liétor y Hellín (Albacete), que en julio de 2024 afectó unas 2500 hectáreas de monte formado mayoritariamente por monte de pino carrasco. El objetivo planteado fue la evaluación de las medidas de urgencias planteadas por la administración y aplicación de cobertura de suelo para reducir escorrentía (mediante aplicación de *mulching* de paja) para mejora de regeneración del ecosistema y recuperación de servicios ecosistémicos (figura 2).



Figura 2. Actividad de aplicación de servicios del RESTAURAINCENDIO donde estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria evalúan medidas de emergencia ejecutadas en el incendio Talave2021 (entre Liétor y Hellín, Albacete) y llevan a cabo trabajos de restauración del ecosistema (*mulching* de paja para protección de suelo).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades han generado un gran impacto en la sociedad, especialmente en jóvenes, y la formación recibida por los Estudiantes Tutores de Proyectos ApS les permite planificar metodologías para aplicar los productos generados en ediciones anteriores con el objetivo de obtener una recopilación de recursos para docentes sobre divulgación y comunicación científica en incendios forestales (Plantando Cara al Fuego, 2024c). En esta experiencia hemos generado diversos materiales didácticos (textos, videos, paneles, etc.) en temáticas relacionadas con el régimen de incendios, teledetección, prevención y lucha de incendios forestales, impactos sobre el medioambiente y la economía, restauración de áreas quemadas, etc.

También se han generado cuestionarios para identificar la evolución del grado de conocimiento sobre aspectos relacionados con la problemática de los incendios forestales y posibles soluciones antes y después de la participación del alumnado involucrado de los diversos niveles educativos de la población universitaria (Plantando Cara al Fuego, 2024c) y recopilado las

herramientas desarrolladas, evaluadas y validadas en los diversos entornos colaborativos, para compilar información con la que generar una recopilación de recursos docentes que permitan generar competencias curriculares para el diseño de estos proyectos con formato de Situación de Aprendizaje (Moya *et al.*, 2024).



Se ha evaluado positivamente todo el proceso, destacando la implicación de los estudiantes en la difusión (figura 3) y despertando interés en la colaboración con organizaciones especializadas en esta competencia (FuegoRED, WWF Adena y Pau Costa Foundation) u otras con interés (SECF, AEET, SECS, AET), promoviendo la creación de un grupo de trabajo internacional (Plantando Cara al Fuego, 2024b). De hecho, diversas actividades han servido de base para que Estudiantes Tutores ApS hayan participado en propuestas de colaboración Erasmus+ (con el IES Tomás Navarro Tomás) o promoviendo proyectos en provincias cercanas (PLANTANDOFUEGO MURCIA) (figura 4). La divulgación de esta actividad en medios de información tuvo una repercusión local y regional en prensa escrita y digital (anexo 1).



Actividad formativa



Involucrar a la ciudadanía en el problema de los incendios forestales es el objeto del proyecto de Aprendizaje por Servicios 'PlantandoFuego-AB'

COMPARTIR:    

Estudiantes de Montes y Forestales de la UCLM y del Centro Integrado de Formación Profesional de Aguas Nuevas 'plantan fuego amigo'

20/03/2024



Figura 3. Noticias que destacan la implicación de estudiantes en actividades ApS del proyecto Aprendizaje-servicio para la prevención y restauración tras incendios: experiencias educativas en la provincia de Albacete.



Figura 4. Eventos en redes sociales que destacan la participación de Estudiantes Tutores ApS del proyecto ApS para prevención y restauración de incendios en propuestas de colaboración Erasmus+ (imagen derecha) y PLANTANDOFUEGO MURCIA (imagen izquierda).

La evaluación del impacto de los proyectos es una pieza clave para valorar el nivel de conocimiento de la problemática en la sociedad como el valor de la metodología ApS como instrumento pedagógico y formativo sobre incendios, incorporando la aceptación y éxito de los recursos aplicados.

Con los resultados generados se publicó un artículo y un Trabajo Fin de Grado que obtuvo un premio de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (Cobo-Sánchez, 2025, 2023), disponibles en acceso libre, conteniendo situaciones de aprendizaje y recursos docentes-divulgativos en los proyectos ApS que incluya la descripción de las actividades divulgativas y docentes (diseño, fechas, objetivos, participantes, actividades), materiales gráficos y audiovisuales.

A pesar de ello, diferentes análisis (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2025) muestran que, a pesar del grave y complejo problema de los incendios forestales en España, no se ofrecen programas de divulgación y comunicación sobre incendios forestales consolidados y suficientemente reconocidos. En base a la propuesta del Grupo Ibérico de Educación en Incendios Forestales (Plantando cara al fuego, 2022), se debe buscar un programa de formación de formadores consolidado en colaboración entre investigadores, educadores y actores sociales. Por otra parte, este proyecto es una iniciativa pionera, en cuanto que pretende aglutinar y reforzar los esfuerzos anteriores para ofrecer un programa coordinado a nivel provincial, cuyos recursos educativos y experiencia pueden ser exportable a otras comunidades educativas. incorporando buena parte de los grupos de investigación más activos en la temática y considerando

La metodología ApS trabaja implicando al estudiantado, a la comunidad educativa y diferentes actores sociales en la resolución de un problema ambiental que les afecta directamente, mediante el desarrollo de un proyecto de servicio a la comunidad (Santos-Rego *et al.*, 2020). Los estudiantes aprenden al mismo tiempo que actúan sobre necesidades del entorno para mejorarlo ya que despiertan su interés, implicación y disposición al trabajo (Batlle, 2013). En nuestro caso se logró potenciar los aprendizajes relacionados sobre gestión del territorio e incendios, tanto en prevención como en restauración, destacando la implicación en valores de sostenibilidad, dando así importancia al “aprendizaje actitudinal”, capacidades comunicativas y trabajo en equipo, así como a habilidades en el contacto con el mundo profesional (Anderson, 2000; Kaye, 2004).

Además del objetivo principal, hemos valorado la consecución de otros objetivos parciales a medio y largo plazo que no pudieron ser evaluados, pero que en futuras investigación debería tenerse en cuenta la aplicación de indicadores para valorar el grado de a) fomento de la implicación de la sociedad en el cuidado del medioambiente y en la importancia de gestionar el territorio, b) reducción del impacto ambiental, social y económico de los incendios forestales, mediante la concienciación de la ciudadanía, especialmente de la población juvenil, c) refuerzo de las estrategias educativas de los centros de enseñanza de los diferentes niveles educativos en materias sobre el medio ambiente, d) cuanto se incentiva el interés de estudiantes por estudios científicos-tecnológicos (STEM, por sus siglas en inglés) y e) si

se promueve la implicación de la población femenina en la gestión ambiental y forestal o su participación en las carreras universitarias STEM.

4. CONCLUSIONES

La lucha contra el fuego es compleja y con resultados a largo plazo. Por ello, los programas de educación no pueden limitarse a acciones temporales ni sectoriales, sino que deben extenderse al conjunto de actores implicados y, además, ser mantenidos en el tiempo. Conscientes de esta necesidad, en el proyecto ApS para la prevención y restauración tras incendios forestales, se persigue diseñar un programa de ApS estable y sostenible de educación, divulgación y comunicación sobre incendios forestales a nivel provincial bajo una estructura reconocida por los diferentes actores. Para ello, se refuerzan las productos y procedimientos generados en colaboraciones con proyectos de ámbito nacional y se propone la actividad como parte de propuestas de proyectos financiados por la convocatoria de fomento de la cultura científica de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) (Merino García *et al.*, 2020).

En este trabajo hemos visto que los estudiantes aprenden conceptos sobre incendios forestales y ecología del fuego, no incluidos en la programación didáctica (Alcahud *et al.*, 2017), al tiempo que aplican esa teoría a la práctica actuando sobre necesidades del entorno para mejorarlo ya que como la participación activa, la implicación comunitaria y la reflexión despiertan su interés, implicación y disposición al trabajo, generando un beneficio a la sociedad (Celio *et al.*, 2011).

Esta práctica permite ejecutar actividades reales con las que contribuir a paliar los problemas asociados a los incendios (junto a los estudiantes tutores, personal de administración y empresas del sector) contribuyendo a generar beneficios directos a la sociedad por mejora de ecosistemas, promoción de biodiversidad, aumento de resiliencia de masas forestales y restauración de áreas incendiadas (Greca y Martínez-Martínez, 2025b).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los servicios forestales de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha y la empresa pública de Gestión Ambiental de la Comunidad Autónoma (GEACAM), dependiente de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la ayuda y asistencia en los trabajos de campo. El trabajo presentado en esta comunicación ha sido financiado por una ayuda a la investigación del Instituto de Estudios Albacetenses de la Diputación

de Albacete “Educar para convivir con el fuego en la provincia de Albacete (IEA2023-EDUCONFUEG-AB)” y se apoya en los trabajos desarrollados en la Red de Selvicultura Adaptativa (RED2022-134910-T), en resultados y áreas de trabajo del programa de plan propio UCLM “Dinámica de suelos, vegetación y comunidades fúngicas ectomicorrícicas tras grandes incendios del SE de España como base para su restauración (FIRESTORE) (2022-GRIN-34054) y del Programa Regional de Investigación de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha “Prevención y restauración de grandes incendios forestales de Castilla La Mancha en un escenario de cambio global (SBPLY/23/180225/000118/1)”. También se cuenta con el apoyo del programa de transferencia UCLM “Tecnología para la prevención, extinción y restauración de grandes incendios forestales (2024-TRAN-36386)”, el contrato INVESTIGO a Marina Riesco (2023-INVGO-11925), el contrato predocctoral del Plan Propio UCLM a Asunción Díaz (2023-PRED-21388) y la beca de iniciación a la investigación para estudiantes de másteres universitarios oficiales a Beatriz Cobo (2025-BIPP-22748).

BIBLIOGRAFÍA

- Alcahud, M., Ruiz Gallardo, J. R., y Paños, E. (2017). Percepción de los maestros sobre los Incendios Forestales. *27 Encuentros de didáctica de las ciencias experimentales: 7, 8 y 9 de septiembre, Badajoz, 2017*, ISBN 978-84-617-4059-8, págs. 1525-1532, 1525-1532. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8312288>
- Alig, R. J., Adams, D. M., y McCarl, B. A. (2002). Projecting impacts of global climate change on the US forest and agriculture sectors and carbon budgets. *Forest Ecology and Management*, 169 (1), 3-14. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00290-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00290-6)
- Anderson, J. (2000). Learning In Deed: Service-Learning and Preservice Teacher Education. *Service Learning, General*. <https://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/16>
- Batlle, R. (2013). *El aprendizaje-servicio en España. El contagio de una revolución pedagógica necesaria*. <https://www.ppc-editorial.com/libro/el-aprendizaje-servicio-en-espana>
- Batllori, E., Parisien, M.-A., Krawchuk, M. A., y Moritz, M. A. (2013). Climate change-induced shifts in fire for Mediterranean ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*, 22 (10), 1118-1129. <https://doi.org/10.1111/geb.12065>
- Celio, C. I., Durlak, J., y Dymnicki, A. (2011). A Meta-Analysis of the Impact of Service-Learning on Students. *Journal of Experiential Education*, 34 (2), 164-181. <https://doi.org/10.1177/105382591103400205>
- Clark, K. E., West, A. J., Hilton, R. G., Asner, G. P., Quesada, C. A., Silman, M. R., Saatchi, S. S., Farfan-Rios, W., Martin, R. E., Horwath, A. B., Halladay, K., New, M., y Malhi, Y. (2016). Storm-triggered landslides

- in the Peruvian Andes and implications for topography, carbon cycles, and biodiversity. *Earth Surface Dynamics*, 4 (1), 47-70. <https://doi.org/10.5194/esurf-4-47-2016>
- Cobo-Sánchez, B. (2023). *Plantando Cara al Fuego: técnicas de gestión y educativas para prevención de daños ecosistémicos por incendios forestales en la provincia de Albacete*. TFG, UCLM.
- Cobo-Sánchez, B. (2025). *Aprendizaje-Servicio como herramienta para la formación en incendios forestales: Experiencias del proyecto Plantando Cara al Fuego (2020-2025)*.
- Deeley, S. J. (2016). *El aprendizaje-servicio en educación superior: teoría, práctica y perspectiva crítica*. Narcea. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=703654>
- Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana. (2022). *Educación en prevención de incendios forestales - Prevención de Incendios Forestales y Sensibilización*. Prevención de Incendios Forestales y Sensibilización. https://mediambient.gva.es/va/web/prevencion-de-incendios/divulgacio/-/asset_publisher/HYLzP97bEx4L/content/programas-de-educaci%C3%B3n-ambiental-para-la-comunidad-educativa
- EduFIRE. (2024). Unidad 3: Ecología del Fuego I. *EduFireToolkit*. <https://www.edufiretoolkit.eu/cluevo/lms/platform/modulo-2-de-14-a-16-anos/unidad-3-ecologia-del-fuego-i/>
- Fernandes, P. M., Rego, F. C., y Rigolot, E. (2011). The FIRE PARADOX project: Towards science-based fire management in Europe. *Forest Ecology and Management*, 261 (12), 2177-2178. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.12.024>
- García Valle, V., Hernández Paredes, E., y Rejas Hernán, N. (2025). EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN AMBIENTAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES: DOCUMENTOS MARCO DE REFERENCIA A NIVEL NACIONAL. 9CFE. <https://9cfe.congresoforestal.es/actas/educacion-y-divulgacion-ambiental-sobre-incendios-forestales-documentos-marco-de-referencia-a-nivel-nacional/>
- García-Romero, D., y 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.
- GEACAM. (2018). *Planes Comarcales de Defensa contra Incendios Forestales en Castilla-La Mancha*. <https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgapfyen/actuaciones/planes-comarcales-de-defensa-contraincendios-forestales-en-castilla-la-mancha>
- Gestion y Estudios Ambientales SCL. (2004). *Educación ambiental en la prevención de incendios forestales*. Junta de Castilla y León. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/educacion-prevencion-incendios-forestales.html>
- Greca Dufranc, I. M. y Martínez-Martínez, V. (2025a). Incendios (cada vez más) impredecibles. Una propuesta interdisciplinar desde la Naturaleza de STEM. En *UNIVERSIDAD DE BURGOS. Servicio de Publicaciones*

- e Imagen Institucional - Libros en acceso abierto*. UNIVERSIDAD DE BURGOS. Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional - Libros en acceso abierto. <https://doi.org/10.36443/9791387585099>
- GrecaDufranc, I. M. y Martínez-Martínez, V. (2025b). Incendios (cada vez más) impredecibles. Una propuesta interdisciplinar desde la Naturaleza de STEM. En UNIVERSIDAD DE BURGOS. Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional - Libros en acceso abierto. UNIVERSIDAD DE BURGOS. Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional - Libros en acceso abierto. <https://doi.org/10.36443/9791387585099>
- IGN. (2006). *Mapas edafológicos y suelos de España*. <https://www.ign.es/web/catalogo-cartoteca/resources/html/030769.html>
- BOE-A-2020-17264. *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Kaye, C. B. (2004). *The Complete Guide to Service Learning: Proven, Practical Ways to Engage Students in Civic Responsibility, Academic Curriculum, y Social Action*.
- López Santalla, A. y López Lillo, A. (2005). Hacia una gestión forestal participativa. *Congreso Forestal Español*. https://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos_forestales/a
- Merino García, A., Omil Ignacio, B., Souza Alonso, P., Reyes Ferreira, O. y Lorenzo Moledo, M. del M. (2020). Innovación docente en la lucha contra incendios forestales: el proyecto plantando cara al fuego. *Boletín das ciencias*, 33 (91 (Novembro)), 65-66.
- Miranda, A. I., Coutinho, M., y Borrego, C. (1994). Forest fire emissions in Portugal: A contribution to global warming? *Environmental Pollution*, 83(1), 121-123. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0269-7491(94)90029-9)
- Moya, D., Cobo-Sánchez, B., Souza-Alonso, P., Omil, B. y Merino, A. (2024). Plantando cara al fuego: Participación ciudadana en incendios forestales mediante metodología educativa aprendizaje-servicio. *Geografía y educación: reflexiones y experiencias para un entorno sostenible*, 127-138. <https://investigacion.usc.gal/documentos/67bcc40a455fcc522c56a2f3?lang=de>
- Myers, R. L. (2006). *Convivir con el fuego*. The Nature Conservancy. <https://www.conservationgateway.org/Files/Pages/convivir-con-el-fuego%E2%80%94ma.aspx>
- Pau Costa Foundation. (2019). *Guía Docente de educación ambiental entorno a los incendios forestales*. <http://escholarium.educarex.es/lnk/1-QsJ-L>
- Pausas, J. G. (2012). *Incendios forestales*. CSIC y Catarata. <https://www.uv.es/jgpausas/incendios.html>
- Plantando cara al fuego. (2022). Presentamos el Grupo de Trabajo Ibérico en Educación, Formación y Transferencia en Incendios Forestales • Plantando cara al fuego. *Plantando cara al fuego*. <https://www.plantandocaraalfuego.org/grupo-trabajo-presentacion/>

- Plantando Cara al Fuego. (2024a). Documentos • Plantando cara al fuego. *Plantando cara al fuego*. <https://www.plantandocaraalfuego.org/materiales/documentos-pcf/>
- Plantando Cara al Fuego. (2024b). Grupo de Trabajo Hispano-Luso en Educación e Incendios Forestales • Plantando cara al fuego. *Plantando cara al fuego*. <https://www.plantandocaraalfuego.org/grupo-de-trabajo/>
- Plantando Cara al Fuego. (2024c). Proyectos desarrollados • Plantando cara al fuego. *Plantando cara al fuego*. <https://www.plantandocaraalfuego.org/proyectos-desarrollados/>
- Primack, R. B. (1993). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer y Associates.
- Santos-Rego, M. Á., Mella-Núñez, Í. y Sotelino-Losada, A. (2020). Movilidad y TIC en aprendizaje-servicio: perspectivas para una sociedad global y tecnológica. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23 (1), 67-84. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24180>
- Scott, A. C. (2000). The Pre-Quaternary history of fire. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 164(1), 281-329. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(00\)00192-9](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(00)00192-9)
- Sociedad Española de Ciencias Forestales. (2025). Conclusiones del 9CFE. *9CFE*. <https://9cfe.congresoforestal.es/conclusiones-de-las-mesas-tematicas-9cfe-junio-de-2025-6027/>
- Sotelino Losada, A., Santos Rego, M. A. y Lorenzo Moledo, M. M. (2016). Aprender y servir en la universidad: una vía cívica al desarrollo educativo. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 28 (2), 225-248. <https://doi.org/10.14201/teoredu282225248>
- 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>
- Tedim, F., McCaffrey, S., Leone, V., Vazquez-Varela, C., Depietri, Y., Buergelt, P. y Lovreglio, R. (2021). Supporting a shift in wildfire management from fighting fires to *thriving with fires*: The need for translational wildfire science. *Forest Policy and Economics*, 131, 102565. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102565>
- United Nations. (2018). *The Sustainable Development Goals Report 2018*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/>
- Valladares, L. (2022). Pedagogías del Riesgo: alfabetización científica en tiempos de pandemia. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 19 (1), 1301.
- Anexo 1. Relacion de noticias de prensa digital haciendo eco de las actividades llevadas a cabo en el proyecto Aprendizaje-servicio para la prevención y restauración tras incendios: experiencias educativas en la provincia de Albacete.
- https://www.uclm.es/noticias/noticias2024/junio/albacete/plantandocara_alfuego_tnt

- https://www.eldigitaldealbacete.com/2024/06/03/estos-jovenes-de-albacete-plantan-cara-al-fuego/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR1XKC6i9QSrGLYY1T591HPiXbovH7-D6xbjKQQ2LRvxKpiU_N1am9oJIuc_aem_ARUoO1jQZGHA5EzUqiINDKMFLjD7khi4FaBqog0SnnCMvKx-VpV9h_oggjoH5GWKeF2qbw49-4ha4K4PQNmibVLoG
- <https://www.lacerca.com/noticias/universidad/estudiantes-educacion-forestales-uclm-ies-tomas-navarro-incendios-717676-1.html>
- <https://www.albaceteabierto.es/noticia/63708/albacete/estudiantes-de-montes-y-forestales-de-uclm-y-del-centro-integrado-de-fp-de-aguas-nuevas-plantan-fuego-amigo.html>
- <https://www.albaceteabierto.es/noticia/63708/albacete/estudiantes-de-montes-y-forestales-de-uclm-y-del-centro-integrado-de-fp-de-aguas-nuevas-plantan-fuego-amigo.html>
- <https://www.lacerca.com/noticias/albacete/estudiantes-montes-forestales-uclm-aguas-nuevas-fuego-amigo-706943-1.html>
- <https://www.uclmtv.uclm.es/estudiantes-de-montes-y-forestales-de-la-uclm-y-del-centro-integrado-de-formacion-profesional-de-aguas-nuevas-plantan-fuego-amigo/>
- <https://fotos.europapress.es/fotonoticia/f5838729>
- <https://eldiadigital.es/art/454795/estudiantes-de-montes-y-forestales-de-uclm-y-del-centro-de-fp-de-aguas-nuevas-plantan-fuego-amigo>