



**2025** | **16-20**  
GIJÓN | JUNIO

9º CONGRESO **FORESTAL** ESPAÑOL

**9CFE-1490**

---

Organiza





## ¿Estamos generando la innovación que queremos? Análisis de las innovaciones agroforestales de los Grupos Operativos en Europa

RODRÍGUEZ-GARCÍA, A. (1), CAMPANERO RHODES, I. (1), COLELL LLINAS, A (2) y CARÓN, M. (3)

(1) Fundación Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León (CESEFOR).

(2) BOSCAT. Federació Catalana d'Associacions de Propietaris/es Forestals

(3) Instituto Forestal Europeo - oficina regional Mediterránea (EFIMED)

### Resumen

La Asociación Europea para la innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (EIP-Agri) ha facilitado la creación de Grupos Operativos (GO) para promover la cooperación y la innovación en los sistemas forestales y agroforestales. El proyecto FOREST4EU busca identificar, recopilar, sistematizar y difundir las innovaciones y buenas prácticas desarrolladas por los GO de los 10 países socios. En el contexto de este proyecto se identificaron 86 grupos operativos que produjeron 175 innovaciones. El total de innovaciones detectadas fueron priorizadas en dos fases relacionadas con el contexto nacional en cada uno de los países participantes; una primera con expertos y una segunda con un conjunto de agentes incluyendo representantes de administración, propiedad forestal, industria y universidad. Al desglosar el interés de España en estas innovaciones según el origen y tipología, destacan las propias y las provenientes de Italia y Portugal y temáticamente, aquellas relacionadas con los productos forestales no maderables, seguidas por el sector de la madera y la gestión sostenible. Las innovaciones desarrolladas en España también despertaron un notable interés en otros países europeos, principalmente por Croacia y Finlandia. La transferencia del conocimiento generado por los Grupos Operativos es esencial para optimizar la innovación forestal europea.

### Palabras clave

Innovación forestal, transferencia, Grupos Operativos,

### 1. Introducción

Los sistemas forestales y agroforestales de la Unión Europea (UE) son fundamentales en el marco del Pacto Verde Europeo, la ambiciosa estrategia de la UE para alcanzar la neutralidad climática en 2050 (COMISION EUROPEA, 2019). Estos sistemas no solo son esenciales para mitigar los efectos del cambio climático, sino también para promover una economía circular, una gestión sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad. Los bosques y las tierras agrícolas gestionadas de manera sostenible no solo actúan como sumideros de carbono, sino que también proporcionan una amplia variedad de beneficios para las personas, como la mejora de la calidad del suelo, la protección de los recursos hídricos y el fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas frente a los desafíos climáticos (IPBES, 2020).

Reconociendo la importancia de estos sistemas, fueron incorporados en las temáticas abordadas por los Grupos Operativos (GO) financiados en el contexto de la Asociación Europea para la Innovación en Productividad y Sostenibilidad



Agrícola (EIP-AGRI), financiada a través de la Política Agrícola Común (PAC). Estos grupos operativos juegan un papel crucial en la promoción de la cooperación e innovación dentro de los sistemas forestales y agroforestales en toda Europa, basándose en la idea de que la coproducción de innovaciones es un pilar clave en la política de innovación agrícola y forestal de la UE (BERGEK et al., 2010).

En España, los sistemas forestales y agroforestales desempeñan un papel esencial en la mitigación de los desafíos medioambientales. Por ejemplo, los sistemas agroforestales en España son clave para la regeneración de paisajes degradados, la restauración de suelos y la reducción de la huella de carbono de la agricultura tal y como se expone en la Estrategia Forestal Española Horizonte 2050 (MITECO, 2022). Además, España juega un papel crucial en la protección de la biodiversidad en Europa, ya que alberga una gran diversidad de ecosistemas, muchos de los cuales dependen de prácticas de manejo forestal y agroforestal sostenible.

En este contexto, las innovaciones desarrolladas por los Grupos Operativos locales cobran especial relevancia. Sin embargo, es importante reconocer que las innovaciones de otros países también pueden ser muy valiosas para el contexto local, lo que subraya la necesidad de su difusión más allá de las fronteras nacionales. Actualmente, la innovación se concibe como un proceso interactivo cuyo éxito depende en gran medida de que las ideas y el conocimiento sean creados, desarrollados y compartidos por una amplia gama de actores dentro del Sistema de Conocimiento e Innovación Agrícola (AKIS, por sus siglas en inglés), incluidos los usuarios finales (LEEUWIS, 2004; RIVERA et al., 2024).

En este contexto, es crucial entender si los Grupos Operativos españoles están desarrollando innovaciones relevantes para el sector forestal y agroforestal local, así como identificar aquellos países que están generando innovaciones significativas para este sector en España. Esta identificación es clave para avanzar en la creación de lazos de cooperación entre los Grupos Operativos locales, con el fin de potenciar los desarrollos e innovaciones y fomentar la colaboración internacional.

Es por ello por lo que en el contexto del Proyecto FOREST4EU se identificaron, recopilaron y sistematizaron 175 innovaciones y buenas prácticas desarrolladas por los GO de 10 países (España, Francia, Portugal, Italia, Alemania, Países Bajos, Suecia, Croacia, Austria y Letonia). En este trabajo se presentan los resultados del desglose y análisis de las innovaciones relevantes para el ámbito español, considerando el origen y tipología de las innovaciones. Asimismo, se identifican y caracterizan las innovaciones locales de relevancia a nivel internacional.

## 2. Objetivos

Este trabajo pretende identificar y caracterizar el flujo de innovaciones generadas por grupos operativos estudiados dentro del Proyecto FOREST4EU desde España hacia otros países europeos y viceversa, con el objetivo de visibilizar las innovaciones clave y los retos y las limitaciones de la transferencia de conocimiento entre países europeos en el marco de la innovación forestal.

## 3. Metodología

*Recopilación, selección y sistematización de las innovaciones identificadas*



A partir de las lecciones obtenidas en tres seminarios clave sobre silvicultura y agrosilvicultura celebrados a nivel de la UE (i.e. «Seminario EIP-AGRI: Turning Forest Innovation into Practice» (EIP-AGRI, 2021), el «Taller de Innovación Forestal 2020» y el «Taller de Innovación Forestal 2023»), grupos de discusión y el análisis de proyectos temáticos previos financiados por la UE en silvicultura y agroforestería, como ROSEWOOD 4.0 (GA: 862681), SIMWOOD (GA: 613762), SINCERE (GA: 773702), INNOFOREST (GA: 763899), INCREDIBLE (GA: 774632) y AFINET (GA: 727872), el Consorcio FOREST4EU identificó temas prioritarios o ITHubs para la innovación en estos campos: (1) Movilización de la madera. (2) Adaptación al cambio climático. (3) Gestión forestal sostenible y servicios ecosistémicos. (4) Productos forestales no madereros (PFNM). (5) Agroforestería.

Entre agosto y octubre de 2023, los miembros del proyecto FOREST4EU realizaron la recopilación de información sobre innovaciones desarrolladas por 86 GO forestales y agroforestales de Italia, España, Portugal, Francia, Austria, Eslovenia, Letonia, Suecia, Alemania y Países Bajos.

En el marco del proyecto FOREST4EU, se recopilaron 175 innovaciones desarrolladas por 86 Grupos Operativos de EPI-AGRI. Estas innovaciones fueron clasificadas en uno de los cinco ITHubs o grupos temáticos. Además, estas innovaciones fueron también clasificadas según su tipología atendiendo la metodología de la Comisión Europea que identifica 6 tipos de innovación, a saber: tecnológica, de proceso, producto, servicio, organizativa y social. La distribución de los Grupos Operativos por país es de: España 24, Portugal 24, Francia 19, Italia 11, Eslovenia 3, Letonia 1, Austria 1, Alemania 1, Países Bajos 1 y Suecia 1 GO. La mayoría de los GO de la base de datos FOREST4EU se encuentran en el suroeste de Europa.

El mayor número de innovaciones se encuentra en el ITHub 4-Productos forestales no maderables, con 24 GO, principalmente de Portugal y España, seguido de 23 GO en ambos ITHubs 1-Movilización de la madera y 2-Mitigación y adaptación al cambio climático, desarrollados principalmente por España, Francia e Italia. A menudo, los grupos operativos han desarrollado innovaciones que pueden clasificarse en más de un ITHub. Hay 13 GO con innovaciones relevantes para dos ITHubs y tres con innovaciones clasificadas en tres ITHubs diferentes. Sin embargo, la mayor parte de los grupos operativos (70) tienen innovaciones clasificadas en un solo ITHub.

No todos los países han aportado por igual innovaciones al proyecto por diversas razones, pero principalmente por la propia implementación del programa de Grupos Operativos en cada uno de ellos.

España, Francia, Italia y Portugal destacan como los principales suministradores de innovaciones al análisis con 48 innovaciones italianas, 41 españolas, 37 portuguesas y 32 francesas, representando el 88% de las innovaciones con las que se ha trabajado. El resto de los países (Eslovenia, Letonia, Alemania, Austria, Suecia y Países Bajos aportaron un número inferior a 10).

Las innovaciones recolectadas fueron evaluadas para determinar su relevancia en el ámbito forestal y agroforestal. Para ello fue necesario identificar las innovaciones más relevantes para cada país, identificar el público para la transmisión de estas innovaciones y determinar el formato y canal preferido para su difusión. Este proceso involucró la evaluación de las innovaciones por parte de los socios del proyecto, expertos y otros actores locales relevantes. El proceso de



evaluación se llevó a cabo de manera consistente y sistemática en los nueve países que forman parte del consorcio FOREST4EU: Portugal, España, Francia, Italia, Alemania, Croacia, Letonia, Eslovenia y Finlandia.

Para ello se comenzó por la elaboración de los resúmenes ampliados que consistieron en descripciones exhaustivas de cada innovación. Estos resúmenes incluyeron los objetivos y la descripción de cada una de las innovaciones, información de contacto, enlaces a las páginas web pertinentes y fotografías asociadas.

Las 175 innovaciones recopiladas fueron evaluadas siguiendo una metodología que incluía 3 pasos sucesivos para reducir el número de innovaciones de 175 a 25, manteniendo aquellas que se consideraron más relevantes y, por ende, prioritarias para el desarrollo de material de capacitación.

### *Metodología de priorización*

#### Primera fase de priorización

Inicialmente, los socios del proyecto llevaron a cabo una primera evaluación basándose en su experiencia y conocimiento del contexto específico de cada país. Durante esta evaluación, se descartaron aquellas innovaciones que no resultaban adecuadas o que carecían de la relevancia necesaria para un país determinado. En este contexto se estableció un sistema de priorización en el que las innovaciones fueron clasificadas utilizando una escala de puntuación del 1 al 5, asignando un puntaje de 1 a las innovaciones de menor prioridad y un puntaje de 5 a aquellas consideradas de mayor relevancia. A partir de esta primera evaluación, se seleccionaron las 20 innovaciones y buenas prácticas con las puntuaciones más altas para cada ITHub, lo que resultó en un total de 100 innovaciones que continuaron hacia la siguiente fase.

#### Segunda Fase de priorización: Valoración de los expertos

En esta segunda fase, se invitó a expertos de cada país (ej. investigadores, asesores del ámbito forestal o agroforestal, ex coordinadores de GO, funcionarios públicos, profesionales con vasta experiencia en uno o más de los temas abordados por los ITHubs, etc.) a examinar la colección de innovaciones que quedaba tras el cribado realizado en la primera fase. Se pidió a los expertos que evaluaran las innovaciones y descartaran conocimientos no adecuados para su país, así como que priorizaran las innovaciones utilizando el mismo sistema de puntuación del 1 al 5 empleado por la comunidad de práctica. En el caso de España se recibieron evaluaciones de 31 expertos para los 5 grupos temáticos (ITHubs). Con base en esta evaluación, se elaboró una lista reducida con las 10 innovaciones más relevantes por ITHub y país. Se estableció una clasificación (ranking) y una calificación (rating) para homogeneizar las valoraciones de cada innovación.

#### Tercera fase de priorización: Talleres participativos

Por último, la lista reducida de 10 innovaciones por ITHub resultante de la segunda fase de evaluación, fue evaluada por partes interesadas locales en talleres nacionales (talleres de priorización) que se llevaron a cabo en Italia, España,



Portugal, Francia, Eslovenia, Letonia, Alemania, Finlandia y Croacia entre febrero y abril de 2024. En estos talleres, se invitó a actores locales interesados para que evaluaran y puntuaran las 10 innovaciones por ITHub (50 innovaciones en total) utilizando el mismo sistema de puntuación que en las otras fases. Los participantes indicaron también por cada innovación un formato, el público objetivo y el canal de comunicación preferido para la difusión de las innovaciones en forma de material de capacitación.

Para el análisis de las innovaciones de interés para España se ha trabajado con el resultado de estas últimas dos priorizaciones (Expertos (31 participantes) con 80 innovaciones evaluadas y Talleres participativos (55 participantes) con 40 innovaciones evaluadas). Se ha analizado qué tipo de innovaciones son más interesantes según expertos y según agentes del sector, así como su distribución geográfica y región biogeográfica, su tipología y el iTHub o grupo temático al que pertenece.

En relación a las innovaciones españolas que resultan de interés para otros países, se ha trabajado con los resultados del proceso de priorización de los 9 talleres participativos que tuvieron lugar en los países socios del proyecto. Se han analizado un total de 226 evaluaciones de 86 innovaciones diferentes. Del mismo modo que en el caso anterior, se han estudiado los resultados según los factores: localización geográfica y región biogeográfica del país interesado, tipología de la innovación y grupo temático al que pertenece.

#### 4. Resultados

##### *Innovaciones de interés para España*

###### *Análisis de expertos*

Los resultados mostraron que los países con mayor número de innovaciones valoradas dentro de las 50 más interesantes por los expertos son: Italia (17), Portugal (11), España (9), Eslovenia y Francia con 5 cada una y Austria, Letonia y Paises Bajos con 1 cada uno.

Francia, Eslovenia y Portugal presentaban las innovaciones con puntuaciones más altas para los evaluadores españoles, mientras que Países Bajos o Letonia las de menor interés.

Si se analizan los resultados por ITHub destacan con las innovaciones mejor valoradas fueron de Portugal en Agroforestería con el mayor número y mejor puntuación, en Adaptación al cambio Climático, Portugal mejor valorada e Italia con más innovaciones seleccionadas. Las de Francia, las mejor valoradas en Gestión Sostenible, pero Italia las más seleccionadas. Eslovenia destaca en movilización de la madera con el mayor número y mejor valoración y España y Portugal en productos forestales no maderables (Tabla 1)

*Tabla 1. Valor medio de la puntuación del experto y de la posición en el ranking de cada grupo temático en el caso de las innovaciones seleccionadas entre las 50 más interesantes por expertos españoles según país de origen y grupo temático o ITHub.*



ITHub	País	Valor medio cuantitativo (1-5)	Valor medio del ranking (1-10)	N.º Innovaciones seleccionadas
	Austria	3,33	7	1
	España	3,67	6	1
	Italia	3,66	6	2
	Países Bajos	3,33	9	1
	Portugal	4	4,2	5
	España	3,47	6	3
	Francia	3,75	5	2
	Italia	3,60	6	4
	Portugal	3,86	3	1
	Francia	3,62	2,66	3
	Italia	3,15	6,71	7
	Eslovenia	3,4	4	5
	España	3	9	1
	Italia	3,14	6	3
	Letonia	3	8	1
	España	4,5	4	4
	Italia	4	10	1
	Portugal	4,33	5,8	5

### *Análisis de talleres participativos*

Como resultado del taller que tuvo lugar en España se observa que el país con mayor número de innovaciones seleccionadas dentro de las 25 más votadas es Italia (9) seguido de España (7) Portugal (4), Francia (3), Eslovenia (2) y Alemania (1) (Figura 1). Las mejores valoraciones fueron las innovaciones españolas y eslovenas para la movilización de la madera. Innovaciones francesas en relación con la adaptación al cambio climático y la gestión sostenible. Por último, las italianas en el campo de los productos no maderables y las portuguesas en agroforestería. En relación con los ITHubs, las mejor valoradas fueron las innovaciones relacionadas con la movilización del recurso maderero y los PFMN seguidas por las de agroforestería (Figura 1).

Aunque con menos puntuación media, 4 innovaciones de las 5 mejor valoradas en el ITHub de los no maderables son españolas y 4 de las 5 del ITHub de Gestión sostenible son francesas (Tabla 2).

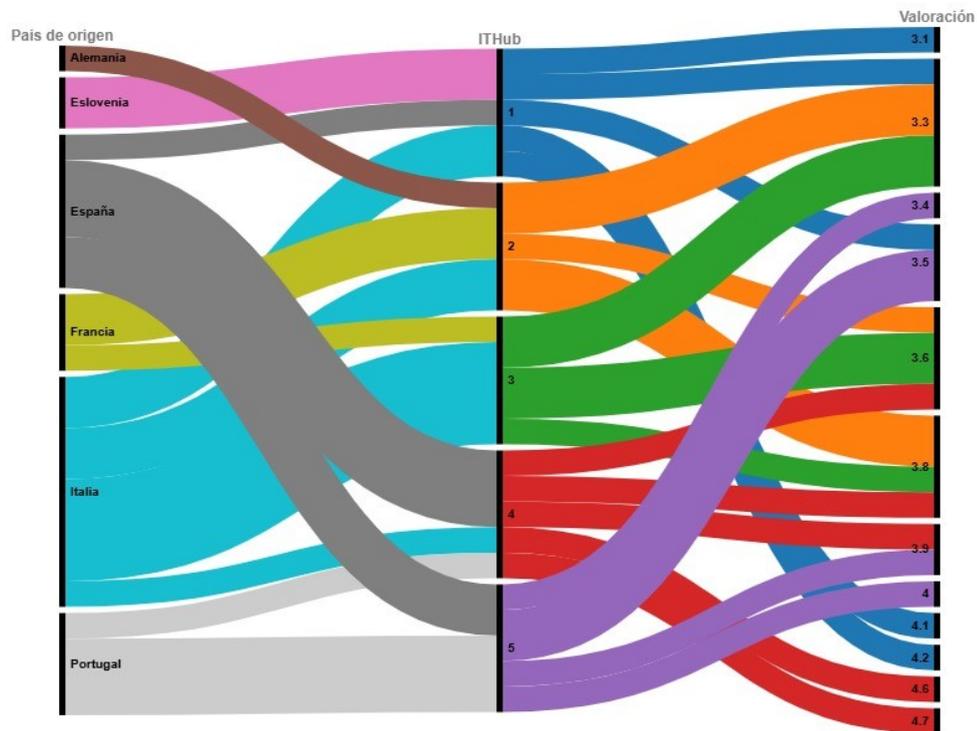


Figura 1. Innovaciones mejor valoradas en el taller participativo español según país de origen, grupo temático o ITHub ((1) Movilización de la madera. (2) Adaptación al cambio climático. (3) Gestión forestal sostenible y servicios ecosistémicos. (4) Productos forestales no madereros (PFNM). (5) Agroforestería) y valoración media de la innovación (1 -5 donde 1 es considerado de menor y 5 de máximo interés)

Tabla 2. Las dos innovaciones mejor valoradas por cada ITHub en los talleres participativos españoles y su país de origen y el tipo de innovación al que corresponden

Nombre de la Innovación y Grupo operativo	ITHub	País interesado	Tipo de innovación
Tratamientos endoterápicos con <i>Trichoderma spp</i>		para el control de enfermedades fúngicas en castaños. GO INGECA	Productos No Maderables
Observatorio de datos de la resina. GO RESINLAB	Productos No Maderables	España	Producto
Sistema de evaluación de la calidad de los contratistas forestales. OG eGozd	Movilización Madera	Eslovenia	Servicio
LVL (Madera microlaminada) de haya. GO FAGUS	Movilización Madera	España	Producto



Evaluación revisada del estado del arte sobre el uso de la ganadería para la gestión de ecosistemas en paisajes mediterráneos. GO SILVPAST	Agroforestería	Portugal	Tecnológica
Desarrollo de un sistema de alimentación autónomo y digitalizado para cerdos del tronco celta en bosques caducifolios atlánticos. GO FORESTCELTA	Agroforestería	España	Tecnológica
Bioclimsol: un sistema de apoyo a la toma de decisiones que integra las condiciones futuras del clima y del suelo. GO SPNA	Adaptación al cambio climático	Francia	Tecnológica
UAV y cámara multispectral para cartografiar zonas forestales estresadas. GO-SURF	Adaptación al cambio climático	Italia	Tecnológica
Herramientas innovadoras para la gestión forestal colaborativa. GO OUI-GEF	Gestión Sostenible	Francia	Social
Apoyo a los planes de gestión forestal multiobjetivo mediante información de fácil acceso. GO-PRI.FOR.MAN	Gestión Sostenible	Italia	Servicio

En cuanto al tipo de innovación, destaca el interés por innovaciones tecnológicas (10) seguidas de procesos y servicios (6) y por último sociales (2). No se ha seleccionado ninguna de tipo organizativa. Si miramos la distribución por ITHub, en movilización de madera y PFMN encontramos las innovaciones en productos que no aparecen en otros Hubs. En Gestión Sostenible encontramos innovaciones sociales que tampoco aparecen en el resto de Hubs. Innovaciones tecnológicas aparecen en todos los Hubs (Tabla3).

*Tabla 3. Clasificación según el tipo de innovación de las 25 innovaciones seleccionadas de mayor interés*

ITHub	Tipo innovación	Nº innovaciones
Productos No Maderables	Producto	1
Servicio		3
Tecnológica		1
Adaptación al cambio climático	Proceso	2
Servicio		1



Tecnológica		2
Gestión Sostenible	Servicio	1
Social		2
Tecnológica		2
Productos No Maderables	Proceso	2
Producto		1
Tecnológica		2
Agroforestería	Proceso	2
Tecnológica		3

### *Innovaciones españolas de interés para otros países*

Los resultados de los distintos talleres que han tenido lugar en los 9 países socios muestran que el país que ha identificado como relevantes más innovaciones españolas ha sido España (7), seguido por Croacia (4) y Finlandia (3), el resto de los países que han encontrado 1 innovación interesante han sido Alemania, Eslovenia, Francia, Letonia, Italia y Portugal (Figura 2).

En cuanto al grupo temático (ITHub), es en el bloque de los productos forestales no maderables donde se encuentra un mayor número de innovaciones de interés (7) seguidas por el de agroforestería (2). Las innovaciones de los ITHubs Adaptación al cambio climático y Movilización del recurso maderero han mostrado 1 innovación cada una de interés para otros países y del bloque temático de Gestión sostenible (ITHUB 3) ninguna ha sido seleccionada (Figura2). En cuanto al tipo de innovación que resulta de interés, las innovaciones españolas seleccionadas se clasifican como; 4 de tipo producto, 3 de proceso, 2 innovaciones tecnológicas y 2 de servicio.

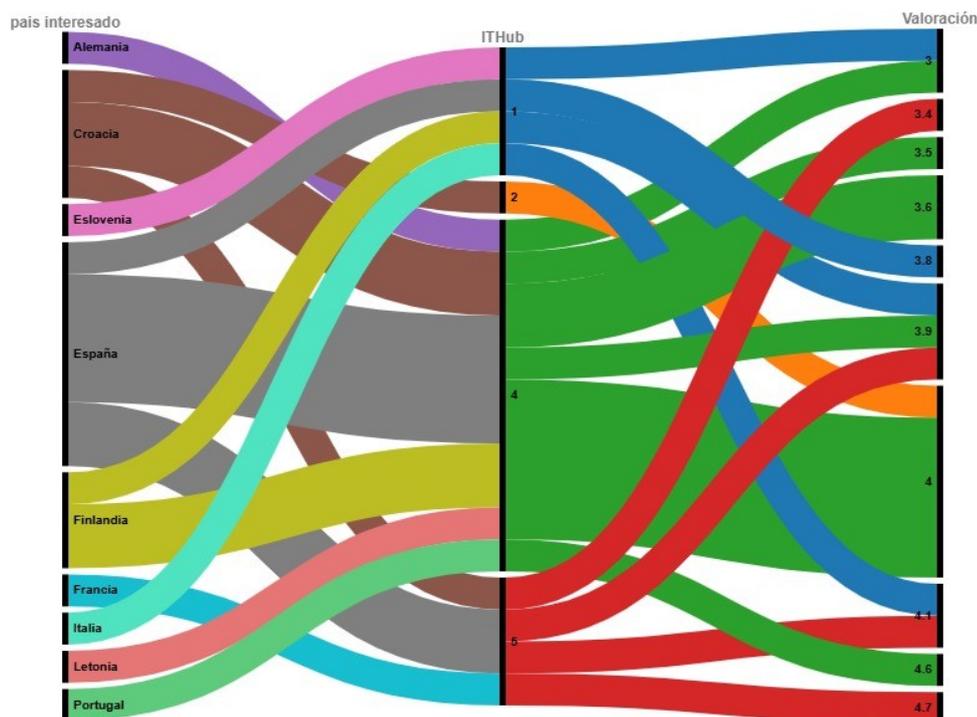


Figura 2. Distribución de las innovaciones generadas por España según los países que han mostrado interés, el ITHub al que pertenecen ((1) Movilización de la madera. (2) Adaptación al cambio climático. (4) Productos forestales no madereros (PFNM). (5) Agroforestería) y su valoración (1-5) con 5 como mayor interés y 1 como menor.

De las innovaciones españolas seleccionadas dentro de las 25 más interesantes por país, 2 de ellas han aparecido en 4 países: “Geolocalización y monitorización de animales para identificación de posibles incidentes y mejora del manejo de animales y pastos (GO CLIM'AGIL) y “LVL (Madera micro laminada) de haya (GO FAGUS)”. Otras cuatro han aparecido seleccionadas en dos países y el resto en uno (Tabla 4).

Tabla 4. Innovaciones de origen español de interés en 2 o más países como resultado de los talleres participados realizados en el proyecto. La tabla muestra el nombre de la innovación, el nombre del grupo operativo y los países que la han seleccionado como una de las 5 más interesantes dentro de su ITHub

Nombre de la Innovación y Grupo operativo	ITHub	País interesado
Control biológico del chancro del castaño	( <i>Cryphonectria parasitica</i> )	) mediante infección vírica (hipovirulencia) (GO CASTANEA) Agroforestería Croacia
		España
Desarrollo de un sistema de alimentación autónomo y digitalizado para cerdos del tronco celta en bosques caducifolios atlánticos (GO FORESTCELTA)	Agroforestería	España



Francia		
Diversificación del cultivo de hongos comestibles con nuevas especies autóctonas (GO TEB VERD)	Productos No Maderables	España
Finlandia		
Geolocalización y monitorización de animales para identificación de posibles incidentes y	mejora del manejo de animales y pastos (GO CLIMA'GIL)	Productos No Maderables Alemania
España		
Finlandia		
Portugal		
LVL. Madera microlaminada de haya (GO FAGUS)	Movilización de la madera	Eslovenia
España		
Finlandia		
Italia		
Método de extracción mecanizada de resina (GO ResinLab)	Productos No Maderables	España
Letonia		

## 5. Discusión

Los resultados del análisis del flujo de innovaciones desde España hacia otros países europeos y desde Europa a España muestran cómo España tiene un claro interés sobre las innovaciones italianas y portuguesas y las propias innovaciones españolas. Asimismo, las innovaciones españolas en el campo de los Productos forestales no maderables y la Agroforestería son las más interesantes para otros países europeos.

Es necesario señalar que este análisis se lleva a cabo partiendo de una distribución irregular de GO con un número mucho más alto en España, Francia, Italia y Portugal que en el resto de los países analizados. Existe una situación desequilibrada en el número de GO financiados en Europa con una mayoría proveniente de Alemania, Francia, Italia España, Portugal, Suiza y Países Bajos, y muy pocas propuestas en los países del este de Europa (FIELDSEND et al., 2021; KNOTTER et al., 2019). Además, trabajos recientes sobre la evaluación de los GO en Europa mostraron que la mayoría tienen foco en temas agrícolas y solo un pequeño porcentaje se dirige a aspectos forestales (KNOTTER et al., 2019). Sin embargo, en el último periodo de la PAC 2014-2020, se incrementaron los GO de temática forestal o agroforestal, especialmente en países donde estos sectores están considerados por los Planes Nacionales de Desarrollo Rural (KNOTTER et al., 2019).

*Innovaciones más interesantes para España*



Más allá de la situación de partida descrita, el hecho de que las innovaciones más interesantes para nuestro país se encuentren en países como Italia y Portugal responde claramente a las similitudes de los sistemas forestales y agroforestales presentes en estos países destacando las características de la región mediterránea y las políticas forestales y agroforestales que aplican (KOUKIOS et al., 2018).

En el análisis también se observan las preferencias por la tipología de la innovación, destaca el interés por innovaciones tecnológicas (10) seguidas de procesos y servicios (6) con un enfoque en sistemas de apoyo a la decisión y plataformas digitales. Estos resultados evidencian la necesidad de aumentar los conocimientos y habilidades de los propietarios forestales, facilitar la gestión forestal y mejorar la cadena de suministro y los mercados, todos ellos aspectos que ya han sido identificados como áreas relevantes para desarrollar (TOMÉ et al, 2024, CADEZ et al., 2023, MITECO, 2022).

Sin embargo, se han seleccionado pocas de tipo social (2) y ninguna de tipo organizativa. Es cierto que estas propuestas ya eran en origen mucho menos abundantes, pero señala un menor interés tanto para desarrollar como para aplicar este tipo de innovaciones (LUDVIG et al., 2019). De manera general, la diversidad de tipos de innovación, desde avances tecnológicos hasta innovaciones sociales y organizativas, subraya el enfoque multifacético necesario para la gestión sostenible de los bosques y la agroforestería. Esta perspectiva se está reforzando los últimos años y hay que seguir haciendo hincapié en su importancia para un correcto desarrollo del sector y una manera efectiva de enfrentar sus retos (MITECO2025, 2022, KUCKERTZ et al., 2020, LUDVIG et al., 2019).

Observando la tipología según ITHub, en el grupo de innovaciones para la "movilización del recurso maderero" son mayoritarias las innovaciones del tipo servicios seguidas de proceso y producto, una clasificación similar a la que presentan el ITHub de "Productos no Maderables", que incluyen también las innovaciones en procesos como las más destacadas. Estos dos grupos son los únicos en los que encontramos las innovaciones en producto que no aparecen en otros Hubs. La selección refleja el interés de evaluadores en mejorar los conocimientos de los propietarios forestales e incrementar los ingresos derivados de la explotación de la madera (DI LETIZIA et al., 2023; SCHULZ et al., 2022). Las innovaciones principalmente orientadas a productos apoyan la conservación y el suministro sostenible de estos productos a través de la mejora en las cadenas de valor y acceso al mercado (SHACKLETON et al., 2024). Los avances tecnológicos facilitan el acceso a datos e inteligencia de mercado, así como la optimización de ciertos procesos extractivos esenciales para avanzar en la bioeconomía (DI LETIZIA et al., 2023).

En el ITHub 2, "Mitigación y adaptación al cambio climático", el énfasis en innovaciones tecnológicas y orientadas a procesos responde a la selección inicial en donde ya se detectaba una tendencia en este grupo de innovaciones para enfrentar desafíos relacionados con la adaptación al cambio climático, el control de plagas y enfermedades, (KEENAN, 2015; KOLSTRÖM et al., 2011). La implementación de sistemas de apoyo a la toma de decisiones y la adopción de nuevas prácticas silvícolas reflejan el enfoque proactivo de los GO para manejar los riesgos bióticos y abióticos asociados con el cambio climático (KEENAN, 2015).

Es en el caso de del ITHub 3 "Gestión Forestal sostenible" es donde encontramos las innovaciones sociales. El enfoque presentado se trata de promover la cooperación entre actores y la participación de pequeños propietarios forestales lo



que refleja los esfuerzos de los GO para abordar la fragmentación forestal y la problemática vinculada al abandono de tierras (CADEZ et al., 2023; FYNN Y CAMPBELL, 2019).

Finalmente, en el ITHub 5 “Agroforestería”, entre las innovaciones orientadas a procesos destacan los esfuerzos por optimizar la gestión del suelo y las prácticas para el control de enfermedades desde ópticas más holísticas (MARQUES et al., 2022). Las soluciones tecnológicas, como los datos de teledetección y monitorización, facilitan el control de ecosistemas y respaldan modelos de negocio agrícolas multifuncionales.

Si se analizan los resultados por ITHub según las valoraciones de expertos y talleres participativos, se evidencia una preferencia por las innovaciones portuguesas en el campo de la Agroforestería, españolas en el campo de los No maderables, francesas en Adaptación al Cambio Climático y Gestión sostenible e italianas y eslovenas en el de movilización de madera. El hecho de que los líderes de estos Hubs dentro del proyecto pertenezca a entidades de los mismos países que han sido seleccionados mayoritariamente (a excepción de Italia en uno de ellos) puede indicar o que exista una mayor demanda o relevancia de ciertos temas en determinados países o bien un posible sesgo en la selección inicial habiendo realizado una mejor selección de innovaciones o habiéndolas presentado de una manera más atractiva. En este tipo de procesos el factor humano está siempre presente y será necesario revisar este tipo de efectos en posteriores análisis para asegurarse de obtener la mayor robustez dentro de los resultados, principalmente con vistas a escalarlos.

#### *Innovaciones de España interesantes para otros países*

A pesar de que como indicamos, Portugal e Italia han sido los países con mayor número de innovaciones seleccionadas por España, las innovaciones españolas no han sido el foco de interés para estos 2 países, siendo otros como Croacia o Finlandia los que identificaron mayor número de innovaciones españolas entre las más valoradas.

Estos dos países (Croacia y Finlandia) participaron en el proyecto con talleres de priorización, pero no presentaron GO dentro del estudio al no tener ninguno desarrollado. El no presentar innovaciones propias de sus países puede haber llevado a que estos diversifiquen más el origen de sus intereses.

Las innovaciones desarrolladas en España que han captado mayor interés internacional son la fabricación de LVL (madera microlaminada) de haya y la geolocalización de animales para mejorar la gestión de pastos. Estas innovaciones se ajustan a las tendencias de mercado y demandas sostenibles, resaltando la importancia de enfoques que integren innovación tecnológica y prácticas sostenibles en la agricultura y silvicultura. Las colaboraciones inter países en torno a estas innovaciones reflejan una alineación con el concepto de "scaling out", donde el impacto se expande a nivel transnacional gracias a la adaptabilidad y relevancia local de las prácticas (KOUKOIS et al., 2017).

Atendiendo a los grupos temáticos o ITHub, las innovaciones en Agroforestería y Productos forestales no maderables (PFNM) generadas en España son las que despiertan más interés en otros países. La posición de nuestro país en cuanto a este tema destaca en el ámbito europeo en cuanto a productos como el corcho o la resina (CALAMA et al., 2010). Sin embargo, estudios recientes señalan que gran



cantidad de los hogares europeos recolectan PFNM y que los índices de recolección y las cantidades aumentan de Europa Occidental a Europa Oriental. (LOVIRIC et al., 2020). Si bien es cierto que dentro de este ámbito menos profesionalizado la implementación de GO para desarrollar innovaciones tiene menos cabida, al introducir estos nuevos datos se está mostrando como el valor total de los PFNM recogidos cada año asciende al 71% del valor de la producción anual de madera en rollo, mucho más de lo estimado anteriormente (LOVIRIC et al., 2020). Se observa un interés creciente en este tipo de producción y, por lo tanto, de las innovaciones que puedan generarse para asegurar su mantenimiento, mejorar su productividad y en general enfrentar los distintos retos que plantean los PFNM (DE ARANO et al., 2021)

## 6. Conclusiones

El estudio llevado a cabo evidencia que las innovaciones generadas por los GO seleccionados, y que están diseñadas para proporcionar soluciones a corto y medio plazo a los retos y necesidades que enfrentan estas áreas temáticas, son altamente relevantes para los diversos actores sociales tanto españoles como de otros países europeos. Sin embargo, para que las innovaciones adquieran relevancia es fundamental implementarlas de manera estable en el tiempo y diseminarla en el territorio, dándose a conocer entre sus usuarios potenciales y manteniéndose viva (WEISS et al., 2020).

La replicación y expansión de estas prácticas puede transformar significativamente las economías rurales pero para ello es imprescindible la transferencia del conocimiento generado de una manera apropiada. Según el enfoque del European Green Deal y la Estrategia de Bioeconomía de la UE, uno de los retos clave es superar las barreras en políticas y mercados que limitan la integración de innovaciones forestales a gran escala.

Es por ello que proyectos tales como Forest4EU, que buscan diseminar las innovaciones llevadas a cabo por GO locales más allá de las fronteras locales, toman especial relevancia. Esto queda claramente evidenciado en el interés expresado por los expertos y otros actores sociales españoles en innovaciones desarrolladas por otros estados miembros de la unión europea y vice versa.

## 7. Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el apoyo del Proyecto Horizonte FOREST4EU, financiado por la Unión Europea (Subvención n. 439 101086216).

## 8. Bibliografía

- BERGEK, A., JACOBSSON, S., CARLSSON, B., LINDMAN, A., & RICKNE, A. 2010. Analyzing the Functional Dynamics of Technological Innovation Systems: A Scheme of Analysis. *Research Policy*, 39(3), 351–367. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.004>
- CADEZ L., GIANNETTI F., DE LUCA A., TOMAO A., CHIRICI G., ALBERTI G. 2023. A WebGIS tool to support forest management at regional and local scale. *IForest* 16, 361–367. <https://doi.org/10.3832/ifor4445-016>
- CALAMA, R., TOME, M., GONZÁLEZ, M. S., MIINA, J., SPANOS, K., & PALAHI, M. 2010. Modelling non-wood forest products in Europe: a review. *Forest systems*,



19(1), 69-85.

COMISIÓN EUROPEA. 2019. El Pacto Verde Europeo. Recuperado de <https://ec.europa.eu>

DE ARANO, I. M., MALTONI, S., PICARDO, A., MUTKE, S., PAULO, J. A., BARAKET, M., ROJAS, E. 2021. Non-wood forest products for people, nature and the green economy. Recommendations for policy priorities in Europe: a white paper based on lessons learned from around the Mediterranean.

DI LETIZIA G., DE LUCIA C., PAZIENZA P., CAPPELLETTI G.M. 2023. Forest bioeconomy at regional scale: A systematic literature review and future policy perspectives. *For. Policy Econ.* 155, 103052.

MITECO, 2022. ESTRATEGIA FORESTAL ESPAÑOLA 2050.. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/estrategiaforestalespanolahorizonte2050\\_tcm30-549806.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/estrategiaforestalespanolahorizonte2050_tcm30-549806.pdf)

FIELDSEND A.F., CRONIN E., VARGA E., BIRO S., ROGGE E. 2021. 'Sharing the space' in the agricultural knowledge and innovation system: multi-actor innovation partnerships with farmers and foresters in Europe. *J. Agric. Educ. Ext.* 27, 423–442. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2021.1873156>

FYNN I.E.M., CAMPBELL J. 2019. Forest fragmentation analysis from multiple imaging formats. *J. Landsc. Ecol. Republic.* 12, 1–15.

IPBES. 2020. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net>

KEENAN R.J. 2015. Climate change impacts and adaptation in forest management: a review. *Ann. For. Sci.* 72, 145–167.

KNOTTER S., KRETZ D., ZEZO K. 2019. Operational Groups Assessment 2018 1–63.

KOLSTRÖM M., LINDNER M., VILÉN T., MAROSCHEK M., SEIDL R., LEXER M.J., NETHERER S., KREMER A., DELZON S., BARBATI A., MARCHETTI M., CORONA P. 2011. Reviewing the science and implementation of climate change adaptation measures in European forestry. *Forests* 2, 961–982.

KOUKIOS, E., MONTELEONE, M., TEXEIRA CARRONDO, M. J., CHARALAMBOUS, A., GIRIO, F., LÓPEZ HERNÁNDEZ, E., MANNELLI, S., PARAJÓ, J.C, POLYCARPOU, P., ZABANIOTOU, A. 2018. Targeting sustainable bioeconomy: A new development strategy for Southern European countries. The Manifesto of the European Mezzogiorno, *Journal of Cleaner Production.* Volume 172, Pages 3931-3941.

KUCKERTZ, A., BERGER, E. S., & BRÄNDLE, L. 2020. Entrepreneurship and the sustainable bioeconomy transformation. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 37, 332-344.

LEEUEWIS, C. 2004. Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension. Oxford: Blackwell Science.

LOVRIĆ, M., DA RE, R., VIDALE, E., PROKOFIEVA, I., WONG, J., PETTENELLA, D., ... & MAVSAR, R. 2020. Non-wood forest products in Europe—A quantitative overview. *Forest Policy and Economics*, 116, 102175.

LUDVIG, A., ZIVOJINOVIC, I., & HUJALA, T. 2019. Social innovation as a prospect for the forest bioeconomy: selected examples from Europe. *Forests*, 10(10), 878.

MARQUES M.A., ANJOS L.H.C., DOS SANCHEZ DELGADO A.R. 2022. Land Recovery and Soil Management with Agroforestry Systems. *Spanish J. Soil Sci.* 12, 1–9.



SCHULZ T., LIEBERHERR E., ZABEL A. 2022. How national bioeconomy strategies address governance challenges arising from forest-related trade-offs. *J. Environ. Policy Plan.* 24, 123–136. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2021.1967731>

SHACKLETON C.M., ADEYEMI O., SETTY, S. 2024. Why are non-wood forest products still the poor relative in Global Forest Resources Assessments? *For. Policy Econ.* 163, 103232. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103232>

TOMÉ, JL., GONZÁLEZ, A., SALVADOR, M., 2024. Oportunidades y retos para la gestión forestal sostenible en la era tecnológica. *Montes*, 2024, no 156.