2025 | 16·20
GIJÓN | JUNIO
9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

9CFE-2000

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025**.
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza

¿Qué puede aprender la cadena de valor de la bellota de la cadena de valor del piñón? Un estudio de caso de Portugal para desbloquear el potencial de los productos forestales no maderables.

MASSO ARDILA A. (1), AMARAL J (1)., BORGES J.(1), MARQUES S. (1), SANTOS D. (1)

1. Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

Resumen

Este estudio caracteriza las cadenas de valor de la bellota y el piñón en Portugal. La metodología incluyó un cuestionario en línea a actores directos y un taller participativo para identificar limitaciones y oportunidades. Los resultados muestran que la cadena de valor de la bellota es más sencilla que la del piñón, pero presenta varias oportunidades de mejora en términos de desarrollo de mercados y tecnologías. Por ejemplo, la cadena de valor del piñón utiliza tecnologías avanzadas de procesamiento y tiene un mercado internacional bien establecido, lo que refleja un mayor impacto económico y sofisticación tecnológica a diferencia de la cadena de valor de la bellota. En consecuencia, las principales oportunidades para la cadena de la bellota incluyen avances en tecnología de procesamiento y diversificación del mercado a una escala internacional, mientras que la cadena del piñón se beneficia de la investigación científica y la integración de nuevas generaciones en la producción. Este estudio proporciona perspectivas valiosas sobre las cadenas de valor de productos forestales no maderables y ofrece recomendaciones para mejorar su desempeño y afrontar los desafíos actuales.

Palabras clave

Productos forestales no maderables, cadenas de valor, mercados.

1. Introducción

Los productos forestales no maderables (PFNM) se definen como todos los materiales biológicos, excluyendo la madera, que se extraen de los bosques y son utilizados por los seres humanos. Por lo general, estos productos son recolectados por comunidades rurales que residen en o cerca de bosques utilizando tecnologías simples. Los bosques gestionados, secundarios y degradados son reconocidos como fuentes significativas de PFNM.

Aunque los PFNM y los productos alimenticios silvestres comparten similitudes, difieren notablemente en sus orígenes. Los productos alimenticios silvestres incluyen plantas, bayas, frutos, nueces, hongos y caza recolectados directamente de hábitats naturales para su consumo como alimentos o bebidas. A diferencia de los PFNM, los productos alimenticios silvestres no pueden proceder de plantaciones. Para los propósitos de este artículo, adoptamos la definición de la FAO (1999) de PFNM como productos biológicos, distintos de la madera, derivados de los bosques, otras tierras arboladas y árboles fuera de los bosques. Las plantaciones que producen PFNM suelen denominarse “bosques económicos”, ya que se cultivan específicamente para productos valiosos como frutos, nueces, aceites y materiales medicinales. Estas plantaciones desempeñan un doble papel al apoyar los medios de vida locales y contribuir a la conservación de la biodiversidad (SOLOMON, 2016; ZHOU et al., 2023).

Los PFNM han sido reconocidos por su potencial para abordar el conflicto entre la conservación de los bosques y el desarrollo económico al proporcionar ingresos diversificados a las comunidades locales. La expansión de las plantaciones de

PFNM ha sido influida positivamente por el empleo fuera del sector agrícola, indicando un cambio en la dinámica laboral que favorece el cultivo de PFNM (ZHOU et al., 2023). Además, la integración de los PFNM en la gestión de plantaciones puede contribuir ecológicamente al mejorar la biodiversidad y resiliencia ecológica, abordando las deficiencias de las plantaciones tradicionales. Sin embargo, como afirmaron INGRAM et al. en 2014, para mitigar la degradación y regular eficazmente los PFNM, las cosechas comerciales deben realizarse bajo una perspectiva sostenible; de lo contrario, ocurrirá la sobreexplotación. Las instituciones de gobernanza, ya sean formales, internacionales o basadas en el mercado, deben controlar su uso (INGRAM et al., 2014). Las prácticas de gestión efectiva son esenciales para maximizar los beneficios de los PFNM, incluyendo políticas que respalden la cosecha sostenible y la participación comunitaria (BAUHUS, 2010; CHAMBERLAIN et al., 2019).

La bioeconomía forestal está ganando popularidad, y las cadenas de valor de los PFNM pueden desempeñar un papel vital en el desarrollo de las economías regionales (HUBER et al., 2023). En Portugal, los PFNM como los piñones y el corcho, ambos categorizados como productos arbóreos, tienen una importancia social y económica significativa. Por ejemplo, los piñones ya no se consideran un producto alimenticio silvestre, ya que la gestión de los bosques de *Pinus pinea* y el establecimiento de nuevas plantaciones están específicamente orientados a su producción. En contraste, productos como el poleo, otras plantas aromáticas y hongos todavía se recolectan predominantemente de forma silvestre y se utilizan y comercian fuera de las estructuras formales del mercado. Las bellotas ocupan una posición intermedia, ya que su comercialización y sistemas productivos están parcialmente formalizados, pero aún dependen en parte de la recolección silvestre.

La atención de la sociedad civil y las autoridades públicas hacia el sector forestal ha aumentado en las últimas décadas debido a la creciente preocupación por la salud de los ecosistemas forestales. Sin embargo, la participación y el análisis de las partes interesadas aplicados a las cadenas de valor de productos alimenticios silvestres y PFNM siguen siendo limitados (MUIR et al., 2020), por esta razón, una investigación como la nuestra es de gran valor.

Los términos mercado y cadena de valor se utilizan para describir fenómenos económicos dentro de un contexto y período específicos. Estos conceptos se emplean para explicar el mercado y la estructura de diversos PFNM. Generalmente, una cadena de valor se define como un sistema cuyos componentes incluyen proveedores de materiales, instalaciones de producción e información (GUNASEKARAN et al., 2001). En otras palabras, una cadena de PFNM es un sistema de actores económicos que transfieren un producto del bosque a los usuarios finales, quienes compran el producto y retribuyen al sistema a lo largo de toda la cadena, proporcionando información directa o indirecta.

En comparación con otros sectores, las cadenas de valor de los PFNM son relativamente simples y típicamente abarcan un grupo de empresas que representan el mercado nacional o internacional de un producto específico. La razón principal para recopilar datos e información a lo largo de dos de las principales cadenas de PFNM en Portugal fue la casi total ausencia de estadísticas públicas del mercado o la falta de fiabilidad de los datos reportados para estos productos. Solo a través de la recopilación directa de datos de las empresas es posible comprender cómo están estructuradas las cadenas de valor y cómo operan en el mercado.

Debido a la limitada investigación sobre la cadena de valor de las bellotas y la necesidad de actualizar el conocimiento existente sobre la cadena de valor de los piñones, examinar estos sistemas es de gran importancia para avanzar la bioeconomía en el país.

1.1. Bellotas

Las bellotas, las semillas de los robles (*Quercus spp.*), tienen una importancia histórica, cultural y económica en Portugal. Los robles son abundantes en el país, cubriendo aproximadamente 1,107,600 hectáreas, una superficie significativamente mayor que la destinada al cultivo de castaños (41,100 ha) o almendros (36,530 ha) (CANTOS et al., 2003; TEJERINA et al., 2011; INE, 2014). Entre estas especies, el alcornoque (*Quercus suber*), la segunda especie arbórea más abundante de Portugal, ocupa alrededor de 720,000 hectáreas (ICNF, 2019). Estos bosques son parte integral del sistema silvopastoral tradicional conocido como montado, que desempeña un papel vital en el desarrollo rural y sirve como hábitat importante para la biodiversidad, ofreciendo numerosos beneficios agroecológicos y socioeconómicos (PEREIRA & TOMÉ, 2004).

Históricamente, las bellotas fueron un alimento básico para las poblaciones rurales, especialmente entre las comunidades más pobres, hasta que el proceso de democratización en 1974 llevó a un cambio en los patrones de consumo. A finales de la década de 1970, las bellotas se asociaron negativamente con períodos de hambruna, lo que llevó a su abandono como fuente de alimento (FONSECA, 2020). En su lugar, su uso se trasladó a la alimentación animal, particularmente en el sistema montado, donde son esenciales para alimentar cerdos. Por ejemplo, la producción de jamón ibérico de alta calidad requiere que los cerdos consuman aproximadamente 10 kg de bellotas al día (BOTE & FRUCTUOSO, 2000).

En las décadas de 1970 y 1980, los bajos costos laborales facilitaron la recolección de bellotas para fábricas que producían aceites de cocina y comida para animales, especialmente en la región del Alentejo. Durante la temporada de bellotas, una sola fábrica podía procesar aproximadamente 250 toneladas diarias (FONSECA, 2020). Sin embargo, este uso industrial disminuyó con el tiempo debido a las limitadas posibilidades de obtener márgenes elevados en la comercialización de bellotas, ya que eran consumidas dentro del sistema (VIDALE et al., 2022). Por lo tanto, la comercialización de bellotas para consumo humano prácticamente desapareció, la producción actual se centra principalmente en la alimentación animal.

El resurgimiento del uso de bellotas como alimento comenzó en 2008, liderado por empresas agrícolas que buscaban reintroducirlas como un producto semi-silvestre, apoyar el patrimonio cultural y promover tradiciones alimentarias locales. El uso tradicional de las bellotas en la agricultura y cocina portuguesa destaca la conexión histórica entre las personas y su entorno, fomentando una mayor apreciación y conservación de los recursos naturales. Organizaciones como la Asociación Ibérica Confraria Ibérica da Bolota han surgido para promover innovaciones culinarias basadas en bellotas. En el evento i-Danha FoodLab de 2023, celebrado en Monsanto, Portugal, Landratech destacó el potencial económico de la recolección y transformación de bellotas, subrayando su capacidad para generar empleo rural, diversificar productos agrícolas y producir alimentos con valor añadido.

Las bellotas son densas en nutrientes, con aproximadamente un 86% de carbohidratos, un 10% de proteínas, ácidos grasos insaturados y vitaminas A y E.

Su composición libre de gluten las hace adecuadas para personas con enfermedad celíaca, mientras que sus compuestos fenólicos, incluidos taninos y flavonoides, ofrecen propiedades antioxidantes, anticancerígenas y antienvejecimiento (MARTINS et al., 2022). Estas cualidades posicionan a la harina de bellota como una alternativa prometedora a la harina de trigo, permitiendo el desarrollo de productos alimentarios innovadores y de origen local. Además, el procesamiento de bellotas respalda la valorización tanto de los semillas comestibles como de los subproductos, contribuyendo a la bioeconomía portuguesa.

A pesar de su relegación histórica, las bellotas presentan oportunidades significativas para fortalecer la cadena de valor, particularmente en actividades de producción y procesamiento. Su potencial para promover el desarrollo rural sostenible y diversificar los sistemas alimentarios nacionales subraya la importancia de revitalizar este PFNM infrautilizado.

1.2. Piñones

Los piñones, las semillas del *Pinus pinea*, están entre los frutos secos más caros del mundo, con una cadena de valor que genera cientos de millones de euros anualmente. Los conos todavía se recolectan principalmente de forma silvestre o se cosechan en plantaciones de PFNM en 0.7 millones de hectáreas de bosques económicos de piñón en el área mediterránea (CARRASQUINHO et al., 2013). Aunque el piñón representa solo el 6% de los bosques portugueses (21.35% del área de pinos), entre 2005 y 2015 su área aumentó en 20.7 mil hectáreas, siendo la especie que registró el mayor incremento después del eucalipto (ICNF, 2015).

El piñón ha sido apreciado durante miles de años. La evidencia más antigua de su uso por humanos se encontró en Gibraltar y tiene más de 49,000 años. En Portugal continental, los pinos están presentes en casi todas las regiones, siendo la especie forestal que más ha aumentado su presencia: de 120,000 hectáreas en 1995 a 194,000 hectáreas en 2015. Según el equipo de biodiversidad de The Navigator Company, el Alentejo alberga el 68% de esta especie en el país, siendo particularmente común en Alcácer do Sal, donde su crecimiento es favorecido por muchas horas de exposición al sol.

Prácticamente todo el *Pinus pinea* tiene valor: la madera, flexible, resistente y duradera, ha servido a la industria naval portuguesa durante siglos; la corteza es fuente de taninos, utilizados en curtidurías, además de emplearse como cobertura del suelo en jardines; la recolección de resina también es viable; y las piñas son valoradas como biomasa para energía (Biodiversity by The Navigator Company, n.d.). Sin embargo, lo que más empleo y valor genera es el piñón, tan preciado que se le llama “el oro blanco del bosque”.

Los piñones han sido apreciados desde la antigüedad por sus numerosas virtudes (FADY et al., 2004). Al igual que otros frutos secos, el piñón ya era utilizado por los navegantes portugueses en la época de los descubrimientos debido a su alta capacidad de conservación y valor energético. El uso tradicional de los piñones se refleja en las recetas más antiguas de dulces portugueses como la *pinhoada*, y en platos culinarios como ingredientes en diversas recetas de arroz y ensaladas (DGADR, n.d.).

Los piñones son una buena fuente de nutrientes. Se reporta que las semillas de *P. pinea* tienen una composición de 5.6% de humedad, 31.1% de proteínas, 47.4% de grasa, 10.7% de carbohidratos y 4.3% de cenizas. Contienen vitaminas, especialmente B1 y B2, además de minerales como potasio y fósforo (NERGIZ &

DÖNMEZ, 2004). Más allá de su valor nutricional, el consumo de frutos secos favorece la salud. Se asocia el consumo regular de frutos secos con una reducción del riesgo de enfermedades coronarias y ataques cardíacos no fatales (SAVAGE, 2001). Este efecto se atribuye a la composición de ácidos grasos, con altos niveles de ácido linoleico (NERGIZ & DÖNMEZ, 2004).

Con base en la caracterización de la cadena de valor del piñón realizada en 2014 por UNAC (Unión de Bosques Mediterráneos), en la última década el sector del piñón ha experimentado desarrollos significativos debido al aumento exponencial del área ocupada por esta especie y los avances tecnológicos representados por los injertos y la cosecha mecánica de piñas (Agriciencia, 2014). Según el 6.º Inventario Nacional Forestal realizado en Portugal, en 2015 se generaron 7 millones de euros provenientes de los piñones (ICNF, 2015).

Esta evolución subraya la relevancia económica y ecológica del piñón en la bioeconomía portuguesa, así como las oportunidades para fortalecer su cadena de valor mediante la innovación en técnicas de producción, gestión y comercialización.

2. Objetivos

El objetivo principal de este artículo es analizar y caracterizar las cadenas de valor de las bellotas (*Quercus spp.*) y los piñones (*Pinus pinea*) en Portugal, identificando sus oportunidades y desafíos para promover el desarrollo sostenible y fortalecer la bioeconomía local. A través de la recopilación de datos directos y el análisis de los sistemas productivos, se busca proporcionar información sobre un sector poco estudiado, ofreciendo recomendaciones para mejorar la gestión, sostenibilidad y comercialización de estos productos forestales no maderables, mientras se fomenta la conservación de los ecosistemas forestales y el desarrollo rural.

3. Metodología

3.1. Encuesta en línea

El cuestionario original fue desarrollado en inglés y posteriormente traducido al portugués, el idioma oficial de Portugal y el idioma principal utilizado por los actores involucrados. El cuestionario contenía preguntas de opción múltiple, respuestas breves y casillas de verificación, como se puede ver en el material suplementario XXXX. El método de selección de entrevistados comenzó con la búsqueda de contactos en internet asociados con productos forestales no maderables (PFNM) y, posteriormente, durante la realización de entrevistas, se aplicó la metodología de bola de nieve. Las empresas se seleccionaron a través de bases de datos públicas cuando los socios del proyecto tenían acceso, o mediante la metodología de muestreo en bola de nieve cuando el acceso directo a las bases de datos no estaba disponible.

El muestreo en bola de nieve, una técnica de muestreo no probabilístico, se empleó cuando los miembros de la población objetivo eran difíciles de localizar. A través de un proceso de "generador de nombres", el investigador obtuvo nombres de posibles entrevistados a partir de los primeros encuestados. Al final de cada entrevista, se pedía a los encuestados que proporcionaran contactos de otras empresas involucradas en actividades similares en la región. Esta pregunta clave podía formularse de diversas maneras, como: “¿Podría proporcionar el nombre o contacto de otras empresas en la región/municipio/provincia que trabajen con los mismos productos?” Este método permitió construir la lista de actores en 2 o 3 rondas.

Los actores directamente involucrados en la cadena de valor proporcionaron información sobre las diferentes actividades realizadas en la cadena de valor a través de varias preguntas sobre temas generales con el objetivo de caracterizar las cadenas de valor del piñón y la bellota. Solo se tuvo en cuenta la primera sección:

1. La sección económica incluyó preguntas relacionadas con información básica de la empresa, como el número de empleados, las principales actividades y los productos producidos.
2. La sección de mercadeo se centró en la estrategia de marketing de la empresa, certificaciones, estándares y otras herramientas de marketing aplicadas por la empresa entrevistada.
3. La sección del modelo de negocio se concentró en la estructura y el diseño de la empresa.

Los actores directos fueron seleccionados a partir de una lista inicial y complementados mediante el enfoque de muestreo en bola de nieve (Tabla 1). El objetivo tentativo de los encuestados incluyó:

• Entre 6 (hasta 10) productores (recolectores formales o informales, propietarios forestales o agricultores).
• Entre 2 (hasta 6) mayoristas y procesadores (empresas que compran, procesan y revenden productos crudos o finales).
• Entre 2 (hasta 8) minoristas.
• Entre 2 (hasta 8) Ho.Re.Ca. (hoteles, restaurantes y servicios de catering).

Tabla 1: Actores identificados para la recolección de datos.

Producto	Bellota	Piñón
Productores	8	8
Mayoristas	7	8
Minoristas	5	5
Ho.Re.Ca.	7	8
Total	27	29

El número de actores involucrados en la recolección de datos se resume en la Tabla 1. La entrevista se llevó a cabo por teléfono entre enero de 2021 y septiembre de 2021 debido a la pandemia de Covid-19, ya que la idea inicial era realizarla en persona. Se realizó un primer contacto para programar un momento adecuado cuando el actor estuviera disponible. En la fase final de las entrevistas, se validaron 21 cuestionarios de bellota y 15 de piñón.

3.2. Taller participativo

En contraste con el cuestionario, la idea del taller fue profundizar y analizar de manera más detallada no solo las actividades que los actores directos realizan dentro de la cadena de valor, sino también las limitaciones y posibles soluciones innovadoras que identifican para estos puntos críticos. La participación de los actores en el taller facilitó la aproximación y la interacción entre los actores y las actividades de la cadena de valor. Los actores expresaron sus intereses en el negocio, las dificultades y preocupaciones en la comercialización de productos alimenticios silvestres. La recopilación de esta información permite planificar las próximas actividades para responder a las necesidades de los actores.

Los objetivos principales del taller fueron:

1. Presentar los resultados preliminares del cuestionario.
2. Identificar las barreras más relevantes para mejorar los mercados de productos alimenticios silvestres (WFPs).
3. Identificar soluciones innovadoras para promover los WFPs.
4. Identificar las plataformas de comercio electrónico y herramientas de TIC más adecuadas y eficientes a nivel nacional para aumentar la venta de productos en línea.
5. Establecer una red de innovación entre actores: promover la comunicación entre ellos.

El taller estuvo dirigido a actores directos de las cadenas de valor de bellotas y piñones. El número de participantes en cada segmento de la cadena de valor se describe en la Tabla 2.

Tabla 2: Actores directos involucrados en el taller participativo.

Producto	Bellota	Piñón
Productores	10	1
Mayoristas	4	0
Minoristas	4	0
Ho.Re.Ca.	3	2
Total	21	3

3.3. Mapeo de la cadena de valor

De acuerdo con Escobedo Aguilar, Chaves y Navarro (2018), el mapeo de una cadena de valor implica varios conceptos técnicos ampliamente utilizados para describir y caracterizar una cadena de valor. Los elementos clave incluyen las actividades, que abarcan el conjunto de funciones interdependientes por las que pasa un producto, como insumos, producción, transformación primaria y secundaria, comercialización y consumo final.

El mapeo de la cadena es una representación gráfica de la estructura y composición de la misma, ilustrando actividades, actores (tanto directos como indirectos), relaciones contractuales, oportunidades y limitaciones. La identificación de puntos críticos o cuellos de botella es esencial, ya que estas limitaciones, como baja productividad, incumplimiento de estándares de calidad, falta de financiamiento o asistencia técnica inadecuada, afectan la competitividad de la cadena.

Los actores en la cadena de valor se categorizan en:

- **Actores directos**: completamente involucrados en las actividades de la cadena (empresas privadas, empresas rurales u organizaciones).
- **Actores indirectos**: brindan servicios de apoyo que mejoran las operaciones de la cadena (transportistas, organismos de certificación o servicios aduaneros).

Estos conceptos permiten una comprensión y evaluación integral de la cadena de valor.

4. Resultados

El conjunto de datos analizado comprende las respuestas de un cuestionario centrado en la cadena de valor de la bellota y el piñón en Portugal, abordando temas esenciales como los perfiles de las empresas, prácticas de producción,

desafíos y precios. Las áreas clave incluyen información sobre las empresas, actividades y productos (involucramiento con alimentos silvestres y productos forestales no maderables - PFNM), desafíos y sugerencias (identificando los principales obstáculos y recomendaciones de políticas), y análisis de la cadena de valor (datos de precios en diversas etapas de la cadena de suministro).

Se realizó un análisis detallado en etapas, comenzando con los perfiles de las empresas, que destacan el predominio de empresas privadas con pequeños equipos. Posteriormente, se abordaron los desafíos y sugerencias, revelando problemas relacionados con la producción y la escasez de recursos como obstáculos comunes, útiles para la elaboración del mapa de la cadena de valor (Figura 1). Finalmente, se exploraron los datos de precios en la cadena de valor para comprender las dinámicas económicas, con el objetivo de proporcionar información práctica que mejore la resiliencia y rentabilidad del sector.

3.1. Bellota

El análisis de los perfiles de las empresas en la cadena de valor de la bellota revela que la mayoría de los encuestados son empresas privadas (15), con menor representación de cooperativas privadas o consorcios (2), empresas privadas combinadas con ONGs (2), propietarios individuales (1) y ONGs (1).

La mayoría de las empresas son de pequeño tamaño, con 7 que emplean solo a un trabajador a tiempo completo y 4 que emplean a dos personas. Las empresas con más de 10 empleados son raras, aunque destacan algunas excepciones como una ONG con 11 empleados, una cooperativa con 30 y un hotel con 50. En cuanto al empleo temporal, 7 empresas informaron no contratar personal temporal, mientras que 5 suelen emplear entre 1 y 2 trabajadores estacionales para actividades de cosecha y/o transformación. Algunas organizaciones reportaron equipos temporales más grandes de hasta 10 trabajadores, aunque los comentarios cualitativos destacan la variabilidad y dependencia económica. Este perfil subraya la prevalencia de operaciones a pequeña escala dentro de la cadena de valor de la bellota.

La asignación de tiempo a las actividades muestra un enfoque mínimo en la producción cultivada y las ventas mayoristas/minoristas, mientras que se presta cierta atención a la recolección silvestre y el procesamiento, dedicando entre el 1% y el 20% de su tiempo a estas actividades. Los tipos de clientes y las contribuciones a los ingresos destacan a los individuos privados como el mercado principal, aportando entre el 1% y el 99% de las ventas, mientras que los minoristas, hoteles, restaurantes, catering (Ho.Re.Ca.), intermediarios y procesadores desempeñan roles menores. En cuanto a los contratos, predominan los acuerdos informales, siendo las prácticas más comunes la ausencia de contratos o acuerdos verbales, mientras que los contratos formales son raros. Las empresas establecen nuevos contactos principalmente a través de interacciones directas y conexiones personales, complementadas con publicidad en línea; las ferias comerciales y exposiciones se utilizan con menos frecuencia.

Las actividades de marketing son limitadas, aunque algunos encuestados se centran en mejorar la experiencia del cliente y dirigirse a segmentos específicos del mercado. En términos de formatos de productos, el envasado para el consumidor final y a pequeña escala es popular, con algunas empresas asignando una parte significativa de las ventas (hasta el 81%-99%) a estos formatos. Por el contrario, el envasado a gran escala apenas se utiliza, reflejando un enfoque en

canales de ventas más pequeños o directos.

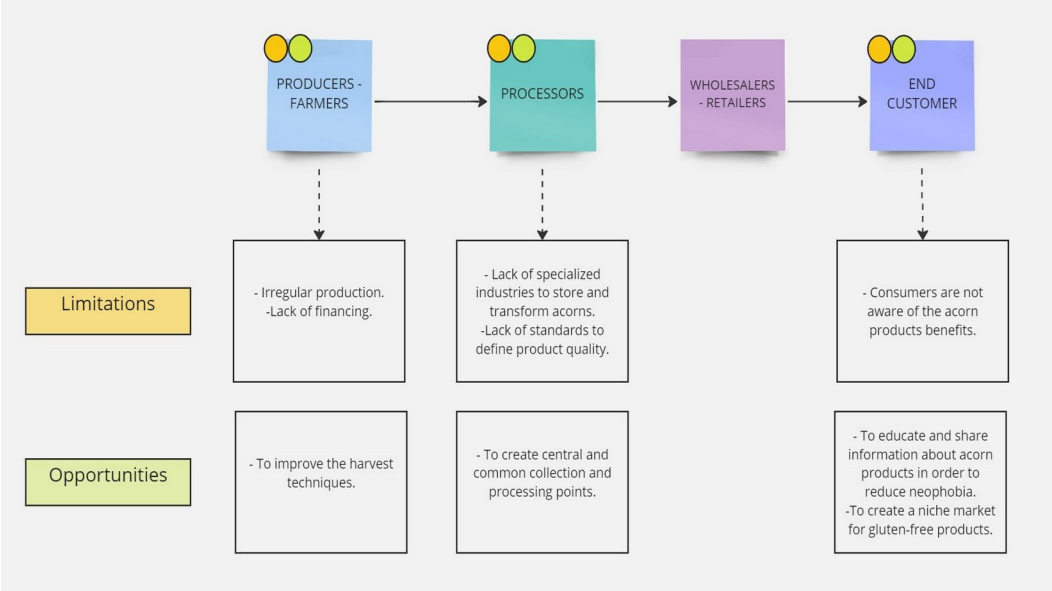

Figura 1. Mapeo de la Cadena de Valor de la Bellota

La mayoría de las empresas carecen de certificaciones, aunque algunas están considerando solicitarlas. Los procedimientos administrativos y los costos son los principales desafíos, siendo los requisitos obligatorios el principal impulsor para obtener certificaciones en los pocos casos en que existen.

En cuanto a la marca, aunque algunas empresas poseen marcas, estas no siempre están patentadas, y el proceso a menudo se ve obstaculizado por altos costos y largos tiempos de registro. Las prácticas de etiquetado son notablemente inexistentes, ya que ninguna de las empresas indicó que sus productos estén etiquetados como silvestres, dejando sin explorar el potencial de mercado de dicho etiquetado. En general, las certificaciones, el branding y el etiquetado parecen infrautilizados, en gran parte debido a barreras como el costo y la complejidad, lo que podría limitar las oportunidades de diferenciación en el mercado y la adición de valor, elevando la cadena de valor a otro nivel.

Las técnicas de producción tradicionales o manuales son comunes, y muchas empresas se centran en mercados locales, particularmente a nivel municipal y regional, con una participación limitada en mercados diversificados. Los ingresos anuales varían significativamente, desde unos pocos cientos hasta varios miles de euros. La actividad exportadora es mínima y aporta poco a los ingresos totales, y las barreras para exportar rara vez se mencionan. Sin embargo, un subconjunto de empresas complementa su oferta con servicios adicionales, como experiencias de alimentos y bebidas y promociones de eventos gastronómicos.

Gracias al cuestionario, se observó la importancia de las asociaciones locales, el valor del producto para los clientes y los valores sociales en la configuración de las estrategias empresariales. Los productores locales involucrados en la cosecha y el cultivo son los socios más frecuentemente identificados, con menciones ocasionales a minoristas y usuarios finales, lo que sugiere cierto grado de integración en la cadena de suministro.

Los clientes valoran los productos locales y la promoción de la identidad local, reflejando la importancia cultural de estos productos. Aunque menos común, el

compromiso con las partes interesadas se menciona como una propuesta de valor única. Los valores sociales, como la producción local, la sostenibilidad ambiental y la tradición, son centrales en estas empresas, alineándose a menudo con su patrimonio y raíces culturales. La cooperación y la resiliencia se destacan ocasionalmente, mostrando un enfoque colaborativo frente a los desafíos comunitarios y empresariales.

La información de precios es escasa en puntos clave de transacción, como entre agricultores, comerciantes y restaurantes locales o extranjeros, lo que indica una participación limitada en estos eslabones de la cadena de suministro o transacciones informales no documentadas. Para los consumidores finales, se reportan precios específicos para productos con valor añadido, como licor de bellota (€12,95 por 0,5L) y harina de bellota (€14 por kg), lo que demuestra la mayor rentabilidad de los productos procesados.

Estas ideas destacan la necesidad de mecanismos de precios estandarizados y una mejor recopilación de datos para apoyar la transparencia y escalabilidad en la cadena de valor de la bellota, particularmente en segmentos de mercado subdesarrollados como las exportaciones y las ventas al por mayor.

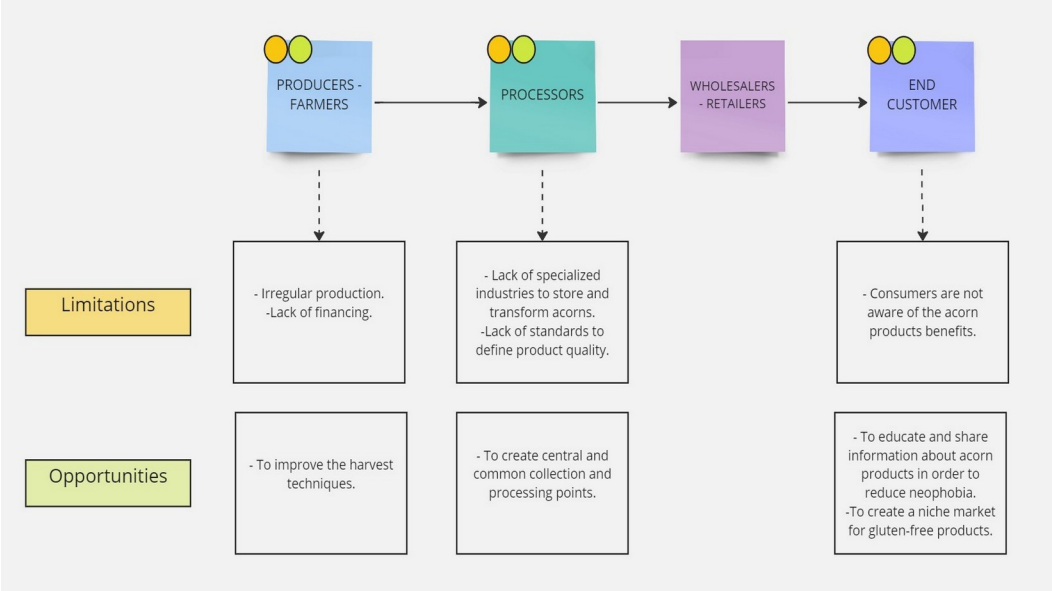

Figura 2. Limitaciones y oportunidades de la cadena de valor de la bellota

3.2 Piñón

En contraste con la bellota, la mayoría de los encuestados relacionados con la cadena de valor del piñón (14 de 15) son empresas privadas, con solo una empresa pública representada en el conjunto de datos. El tamaño de estas empresas varía significativamente en términos de empleados a tiempo completo. Una proporción considerable corresponde a empresas pequeñas con 1-5 empleados, mientras que las empresas medianas con 6-10 empleados son menos comunes. Las empresas grandes con más de 10 empleados son raras, aunque se destacan ejemplos notables como supermercados, una pastelería y una iglesia, que emplean entre 37 y 108 trabajadores. En promedio, las empresas reportan aproximadamente 26 empleados a tiempo completo.

En cuanto al empleo estacional, varias empresas (5-7) no contratan personal temporal, mientras que otras suelen emplear entre 1 y 2 trabajadores temporales,

especialmente entre las organizaciones más pequeñas. Los equipos estacionales más grandes, como aquellos que contratan a 8, 10 o aproximadamente 20 trabajadores, son menos frecuentes. Este perfil subraya la prevalencia de una cadena de valor más desarrollada en comparación con la bellota, aunque también muestra la variabilidad en las condiciones laborales.

La mayoría de los encuestados participan activamente en la producción de alimentos silvestres, con una proporción significativa dedicada completamente a la producción de piñones, aunque una minoría no participa en la producción. La distribución del tiempo en las actividades muestra que la producción cultivada recibe a menudo "1-20%" de atención, mientras que la recolección silvestre y el procesamiento exhiben una dedicación significativa ("41-60%"). Las piñas se recogen y luego se secan al sol hasta que liberan las semillas. Generalmente, los recolectores venden las piñas directamente a los mayoristas, quienes realizan la extracción de las semillas. Este proceso generalmente depende del tamaño de los productores. Los productores pequeños suelen vender su cosecha diaria o semanal directamente, mientras que los recolectores más grandes pueden vender las semillas con o sin cáscara, ya que a menudo realizan las actividades de transformación ellos mismos.

A diferencia de la cadena de valor de la bellota, en la del piñón las actividades de venta se concentran principalmente en canales mayoristas e intermediarios, con contribuciones mínimas en tiempo e ingresos provenientes de minoristas o ventas al consumidor final. Las contribuciones de los clientes varían, siendo los procesadores e intermediarios los que desempeñan un papel más destacado, mientras que los individuos privados y los servicios de catering tienen una contribución marginal, como se muestra en la Figura 3. A lo largo de la cadena de valor, las empresas participan en actividades como cultivo, recolección silvestre y procesamiento secundario, incluyendo el secado, molienda y envasado, lo que destaca la diversidad de operaciones dentro del sector.

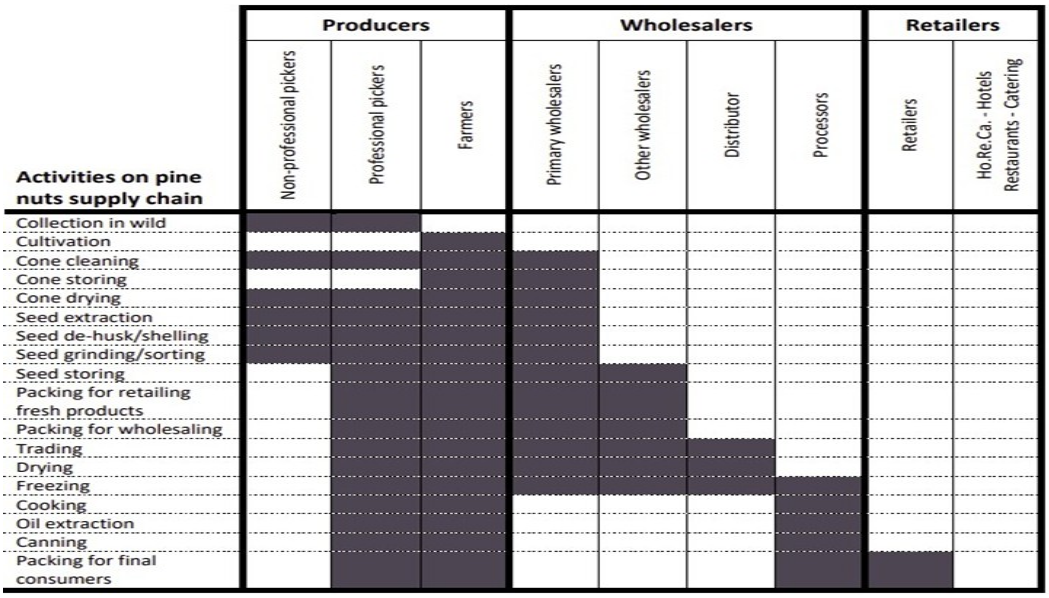

Figura 3. Principales actividades en la cadena de valor del piñón

Un aspecto clave que diferencia la cadena de valor estructurada del piñón de la emergente de la bellota es la formalidad. Esto implica que los contratos son comúnmente utilizados para la venta, mientras que los acuerdos verbales, aunque

prevalentes, son menos frecuentes tanto para la compra como para la venta. Los contratos personalizados, como los procesos de licitación sellada, se utilizan ocasionalmente para transacciones específicas. Al establecer nuevos contactos comerciales, la comunicación directa emerge como el enfoque preferido, complementado con búsquedas en internet y redes personales.

Los esfuerzos de marketing son mínimos entre los encuestados, y solo unos pocos se dirigen a segmentos de mercado específicos. En cuanto a los formatos de venta, el envasado sellado para usuarios finales o restaurantes es raramente adoptado, mientras que las ventas a granel dominan. Las ventas a pequeña escala representan hasta "41-60%" de las ventas para algunas empresas, y los formatos a gran escala representan hasta "100%" en otras, destacando los diversos niveles operativos dentro del sector.

Si bien algunas empresas cuentan con certificaciones como FSC (2015) para la gestión forestal sostenible o certificación de producción orgánica (2021), otras están en proceso de obtenerlas. Los obstáculos administrativos, como los procedimientos de registro complejos, también presentes en el caso de la bellota, son desafíos comunes. Las principales motivaciones para buscar la certificación incluyen satisfacer las demandas de los clientes y acceder a incentivos para la producción orgánica.

El branding no está ampliamente difundido; la mayoría de los encuestados carecen de una marca específica, con pocas excepciones. El etiquetado de productos como de origen silvestre es raro, con poca evidencia de su impacto en el mercado. En general, los datos destacan los diversos niveles de formalización y estrategias de posicionamiento de mercado entre los encuestados.

Si bien los métodos de producción y envasado son en gran medida comparables en todo el sector, las empresas que utilizan producción orgánica y transforman los piñones en productos certificados como orgánicos destacan. A diferencia de la bellota, el alcance del mercado del piñón es diverso, abarcando mercados locales, nacionales e internacionales, con algunas empresas orientadas a mercados masivos y otras adoptando un enfoque multifacético.

El volumen de negocios varía significativamente, desde operaciones a pequeña escala que generan €7.000 hasta empresas más grandes que alcanzan los €2 millones anuales. La actividad exportadora es limitada; sin embargo, quienes participan en exportaciones reportan contribuciones sustanciales a sus ingresos, sin barreras de exportación significativas identificadas.

Las asociaciones se forjan principalmente con productores locales involucrados en el cultivo y la recolección, con colaboraciones ocasionales con procesadores, intermediarios y, con menos frecuencia, minoristas. Las propuestas de valor para los clientes enfatizan la sostenibilidad ambiental y la promoción de la producción local, atrayendo a consumidores que priorizan el apoyo a las economías locales y la preservación de la identidad cultural.

Los desafíos en el sector del piñón incluyen el robo de la producción, la variabilidad del rendimiento, el apoyo insuficiente en términos de políticas y financiamiento, los bajos precios de mercado y problemas ambientales como la contaminación y la sequía. Para abordar estos problemas, los encuestados sugieren fortalecer las asociaciones de productores, implementar soluciones basadas en recursos como el riego y los fitofármacos, y adoptar prácticas sostenibles como el establecimiento de huertos y la regeneración de árboles.

Los precios desde los recolectores hasta los comerciantes varían según la calidad y las condiciones del mercado, con precios de las piñas que oscilan entre €0,90 y €1,40/kg, y algunas transacciones realizadas mediante licitaciones selladas. Sin embargo, los datos sobre etapas posteriores son limitados, lo que sugiere que los canales como la venta directa del agricultor al restaurante local o del comerciante al restaurante internacional están subutilizados o poco documentados. Cabe destacar que los piñones procesados alcanzan precios premium, que oscilan entre €58 y €60/kg a la salida de fábrica, lo que subraya el alto valor de mercado de este producto en su forma final. Estos hallazgos destacan los diferentes grados de participación en el mercado a lo largo de la cadena de suministro y la lucratividad del procesamiento con valor añadido.

5. Discusión

En relación con las bellotas, se observó que la cadena de valor es relativamente corta, involucrando a pocos actores. La cosecha se realiza frecuentemente por los propios productores. El proceso de transformación, que incluye el secado, se lleva a cabo de manera tradicional. Esta etapa es gestionada típicamente por empresas de mediana escala, y los productos se venden en tiendas pequeñas o mercados regionales. Uno de los principales compradores de productos derivados de la bellota es el sector Ho.Re.Ca., como se ilustra en la Figura 1.

Actualmente, la diversificación de productos que utilizan harina de bellota destaca el potencial de usos alternativos para este recurso y la posibilidad de incrementar su consumo a un nivel de mercado masivo, como ocurrió en países balcánicos. A pesar de la alta variabilidad en el nivel minorista, el precio de la harina de bellota puede superar los 14 €/kg para la harina de buena calidad, mientras que el precio de la bellota cruda permanece bajo, siendo el mismo tanto para alimento animal como para su transformación en productos para consumo humano (VIDALE ET AL.., 2022).

Durante el taller participativo, los principales actores de la cadena de valor de la bellota identificaron colectivamente una serie de barreras significativas que obstaculizan el progreso y el potencial de esta industria. Representando diversas facetas de la cadena de valor, los participantes destacaron desafíos relacionados con certificación, barreras administrativas, problemas de mercado y branding, dificultades en producción y transformación, y obstáculos organizativos y de colaboración. Estas barreras multifacéticas necesitan abordarse para desbloquear el pleno potencial de las bellotas.

Una de las posibles estrategias para promover una mayor cosecha, estabilizar el mercado y mejorar la calidad del producto es ofrecer un mejor pago a los recolectores. Sin embargo, para abordar otros puntos críticos, se identificaron oportunidades en diversas actividades: mejorar las técnicas de cosecha, crear un punto central de procesamiento para reducir costos logísticos y fomentar la cooperación entre actores. Finalmente, es vital educar al público y crear un mercado nicho aprovechando el contenido nutritivo de la bellota.

Otras soluciones innovadoras sugeridas por los actores incluyen:

- Creación de una red de actores (con ayuda de autoridades locales, asociaciones y asociaciones con el ámbito académico).
- Campañas de marketing nutricional y acciones de promoción de productos.
- Sensibilización sobre el valor ecológico de los alimentos silvestres, promoviendo la educación para una alimentación saludable y sostenible.
- Innovación en tecnología alimentaria, incluyendo alimentos silvestres en el

consumo general, y atendiendo necesidades específicas, como la celiaquía.
- Creación de una oficina de apoyo para la certificación.

En cuanto a las oportunidades destacadas por los actores directos, muchas de estas actividades deberían ser realizadas por actores indirectos, quienes apoyarían la cadena de valor a través de responsabilidades como la diseminación científica sobre múltiples usos de las bellotas en alimentos, asociatividad entre entidades académicas y gubernamentales, y la creación de un agente certificador.

Vale la pena mencionar que Herdade do Freixo do Meio, en Portugal, ofrece un ejemplo destacado de una cadena de valor integrada de bellotas, sirviendo como modelo de prácticas agrícolas sostenibles. A diferencia de muchos productores que se enfocan únicamente en el cultivo y la cosecha, esta unidad abarca todas las etapas de la cadena de valor. No solo producen y cosechan bellotas, sino que también realizan la transformación primaria (harina de bellota) y la secundaria, creando productos con valor añadido como galletas y hamburguesas. Este enfoque holístico, donde la producción, transformación y comercialización ocurren dentro de una sola entidad, mejora la retención de valor y asegura un mayor control sobre la calidad, sostenibilidad y acceso al mercado.

En contraste, la cadena de valor de los piñones está bien desarrollada y establecida, construida sobre una cadena de suministro que opera tanto a nivel local como internacional. La cadena comienza con la recolección de piñas en bosques o su producción en terrenos agrícolas especializados, en huertos o parcelas forestales dentro de fincas. Los mayoristas primarios desempeñan un papel clave en la agregación y comercialización de piñas o semillas sin cáscara, que se venden típicamente a procesadores que realizan actividades de descascarado. Estos mayoristas también participan en actividades que permiten la venta a empresas dirigidas al consumidor final, como minoristas y el sector Ho.Re.Ca. La encuesta en línea y el taller participativo evidenciaron que la cadena de valor del piñón en Portugal está bien estructurada, con un alto nivel de especialización entre los actores directos.

La cadena de valor de los piñones se caracteriza por el efecto de transformación de la piña en semillas de piñón (piñón blanco). Esto reduce el volumen comercializado y aumenta el precio por unidad vendida. En otras palabras, de 22-28 kg de piñas, se puede obtener 1 kg de semillas de piñón, lo que significa que solo cerca del 4% del peso total de las piñas comercializadas se transforma en piñones. La cadena de valor de los piñones en Portugal se considera un modelo eficiente en comparación con otros países mediterráneos, mostrando un rendimiento superior en términos de precios de venta más bajos. Este análisis está respaldado por datos comerciales que muestran un balance positivo con importaciones insignificantes por parte de empresas portuguesas (VIDALE ET AL.). Sin embargo, lograr un impacto significativo requiere planificación a nivel nacional debido al largo ciclo de producción del Pinus pinea.

Las principales limitaciones en la cadena de valor de los piñones están concentradas en la fase de producción, debido a la alta estacionalidad y la susceptibilidad del Pinus pinea a enfermedades. Las oportunidades se centran en la investigación científica para prevenir o tratar enfermedades, así como en la capacitación e involucramiento de nuevas generaciones en la actividad de recolección de piñas. Finalmente, los procesos de producción de bellotas y piñones en Portugal exhiben diferencias notables, con el piñón teniendo posibilidades de mecanización para la cosecha. En términos de mercado, mientras que las bellotas

han diversificado su uso como harina, su presencia en el mercado es menos sólida en comparación con los piñones, los cuales disfrutan de un mercado establecido con un comercio internacional significativo y aplicaciones culinarias diversas.

6. Conclusiones

La cadena de valor de la bellota puede aprender valiosas lecciones de la consolidada cadena de valor del piñón para mejorar su eficiencia y presencia en el mercado. Entre las estrategias clave se incluye la adopción de tecnologías avanzadas de procesamiento, como la cosecha mecanizada, para mejorar la calidad del producto y reducir los costos. Además, la implementación de programas de capacitación para recolectores y procesadores puede fomentar el desarrollo de habilidades y la eficiencia operativa.

La diversificación del mercado y el desarrollo de marca son esenciales para la industria de la bellota. Ampliar la gama de productos, particularmente con opciones sin gluten, y promover los beneficios nutricionales de la bellota pueden atraer tanto a mercados generales como a nichos específicos. Las campañas de educación para el consumidor son fundamentales para generar conciencia del mercado y estimular la demanda.

La creación de centros de procesamiento y la optimización de la logística pueden agilizar las operaciones, reducir costos y mejorar la colaboración entre los actores de la cadena de valor. Asimismo, explorar oportunidades de comercio internacional y fortalecer la cadena de valor de la bellota para manejar mayores volúmenes son aspectos críticos. El desarrollo de estrategias sólidas de exportación y el establecimiento de relaciones con compradores globales pueden aumentar significativamente la visibilidad en el mercado.

Finalmente, el control de calidad y la estandarización, como se observa en la cadena de valor del piñón, son vitales para garantizar una calidad consistente del producto y generar confianza en el consumidor. Al integrar estas prácticas, la industria de la bellota puede abordar los desafíos actuales, mejorar su posición en el mercado y alcanzar una mayor eficiencia operativa y rentabilidad.

7. Agradecimientos

Agradecemos a todos los colegas del proyecto **WildFood** que han contribuido a este estudio. También reconocemos la contribución de **E.V.** y **D.P.**, quienes fueron responsables de la definición del **WP1** y de los cuestionarios dentro del proyecto.

Este trabajo fue financiado por **FCT** – **Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P.**, a través de las referencias del proyecto **UIDB/00239/2020** (DOI: 10.54499/UIDB/00239/2020) y **UIDP/00239/2020** (DOI: 10.54499/UIDP/00239/2020).

8. Bibliografía (Libre Franklin 10, negrita y justificado)

AGRICIÊNCIA. s.f. Estudo sobre a cadeia de valor da fileira da pinha e do pinhão. Disponible en: https://www.agriciencia.com/images/estudo_sobre_cadeia_valor_fileira_pinha_pinhao.pdf

BAUHUS, J.; MEER, P.; KANNINEN, M. 2010. Ecosystem Goods and Services from Plantation Forests. Routledge.

BIODIVERSITY BY THE NAVIGATOR COMPANY. s.f. Stone pine. Biodiversity. Disponible en: https://biodiversity.com.pt/biogallery/stone-pine/

BOTE, C.L.; FRUCTUOSO, G. s.f. Sistemas de producción porcina y calidad de la carne. El cerdo ibérico.

CARRASQUINHO, I.; GONÇALVES, E.; AJUDA, T. DA. 2013. Mediterranean stone pine (Pinus pinea L.) genetic variability for growth traits in a Portuguese provenance trial. Disponible en: https://www.semanticscholar.org/paper/Mediterranean-stone-pine-(-Pinus-pinea-L.)-genetic-Carrasquinho-Gon%C3%A7alves/1c0c655e4a0e5cb11c3cf9e0979ff5ddb56930a0

CHAMBERLAIN, J.; SMALL, C.; BAUMFLEK, M. 2019. Sustainable Forest Management for Nontimber Products. Sustainability 11(9): Artículo 9. https://doi.org/10.3390/su11092670

DIREÇÃO-GERAL DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL (DGADR). s.f. Pinhão de Alcácer do Sal. Disponible en: https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/cat/frutos-secos-secados-e-similares/334-pinhao-de-alcacer-do-sal#:~:text=Uso%3A%20O%20miolo%20de%20pinh%C3%A3o,de%20arroz%20e%20de%20saladas

ESCOBEDO AGUILAR, A.; CHAVES, E.; NAVARRO, G. 2018. El enfoque de cadenas de valor en el sector forestal de Centroamérica. Modelos de negocios para el manejo forestal en América Central, CATIE, 17–22.

F

ADY, B.; FINESCHI, S.; VENDRAMIN, G.G. 2004. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (Pinus pinea). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

FONSECA, A. 2020. Inovação e retro-inovação aplicadas ao sector da bolota para consumo humano em Portugal. Lucanus – Revista de Ambiente e Sociedade IV: 134–157.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. 2001. Performance measures and metrics in a supply chain environment. International Journal of Operations & Production Management 21(1/2): 71–87. https://doi.org/10.1108/01443570110358468

HUBER, P.; KURTTILA, M.; HUJALA, T.; WOLFSLEHNER, B.; SANCHEZ-GONZALEZ, M.; PASALODOS-TATO, M.; DE-MIGUEL, S.; BONET, J.A.; MARQUES, M.; BORGES, J.G.; ENESCU, C.M.; DINCA, L.; VACIK, H. 2023. Expert-Based Assessment of the Potential of Non-Wood Forest Products to Diversify Forest Bioeconomy in Six European Regions. Forests 14(2): Artículo 2. https://doi.org/10.3390/f14020420

INGRAM, V.; LEVANG, P.; CRONKLETON, P.; DEGRANDE, A.; LEAKEY, R.; DAMME, P. VAN. 2014. Forest and tree product value chains. Forests, Trees and Livelihoods 23(1–2): 1.

MARTINS, R.B.; GOUVINHAS, I.; NUNES, M.C.; FERREIRA, L.M.; PERES, J.A.; RAYMUNDO, A.; BARROS, A.I.R.N.A. 2022. Acorn flour from holm oak (Quercus rotundifolia): Assessment of nutritional, phenolic, and technological profile. Current Research in Food Science 5: 2211–2218. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.11.003

MUIR, G.F.; SORRENTI, S.; VANTOMME, P.; VIDALE, E.; MASIERO, M. 2020. Into the wild: Disentangling non-wood terms and definitions for improved forest statistics. International Forestry Review 22(1): 101–119. https://doi.org/10.1505/146554820828671553

NERGIZ, C.; DÖNMEZ, İ. 2004. Chemical composition and nutritive value of Pinus pinea L. seeds. Food Chemistry 86(3): 365–368. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.09.009

PEREIRA, H.; TOMÉ, M. 2004. Cork oak. In: BURLEY, J.; EVANS, J.; YOUNGQUIST, J.A. (Eds). Encyclopedia of Forest Sciences. Elsevier, Oxford, pp. 613–620.

SOLOMON, M.M. 2016. Importance of non-timber forest production in sustainable forest management, and its implication on carbon storage and biodiversity conservation in Ethiopia. International Journal of Biodiversity and Conservation 8(11): 269–277. https://doi.org/10.5897/IJBC2015.0919

VIDALE, E.; ANDRIGHETTO, N.; JAPELJ, A.; OLIACH, D.; CONCEIÇÃO, I.; SANTOS, D.; BORGES, J.; BONET, J.A.; MARTÍNEZ DE ARAGÓN, J.; PIQUÉ, M.; ROVIRA, M.; PETTENELLA, D. 2022. Report on comparative analysis on specific the wild food supply chain. WildFood Project, PRIMA Foundation project.

ZHOU, W.; DAI, J.-Y.; ZHANG, Z.-Q.; TIAN, P.-Y. 2023. The Effects of Off-Farm Employment on Non-Timber Forest Product Plantations. Forests 14(9): Artículo 9. https://doi.org/10.3390/f14091843