



IMFOREST

Impulso a la bioeconomía forestal a través del desarrollo, la innovación y la gestión sostenible de los recursos forestales no madereros



VICIPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

IMFOREST cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.



Resumen

**En el marco de la Sub acción A3.2 del proyecto IMFOREST:
Visión sobre la utilidad de los PFNM, procesos de
transformación y gestión de residuos dentro de un concepto de
economía circular**

**Economía Circular en los procesos de transformación de
PFNM. 10 alternativas de gestión
(A_R3.2(2))**

Socios:



Asociación
Española para
la Sostenibilidad
Forestal

Financiado por:



IMFOREST cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.



Índice

Contenido

Introducción	4
Principales conceptos de la economía circular en los PFNM:	4
Gestión de residuos de los PFNM IMFOREST	7
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento del piñón.....	7
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento del corcho.....	7
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las setas (hongos 1).	8
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las trufas (hongos 2).	8
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de la resina.....	9
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las Plantas Aromáticas y Medicinales (PAM).....	9
Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las Castañas.....	9
Puntos Comunes en la Gestión de Residuos:	11
Diferencias en la Gestión de Residuos:	11
Recomendaciones para optimizar la gestión de residuos:	13
Desafíos y oportunidades:	14



Introducción

La economía circular en los procesos de transformación de los productos forestales no madereros (PFNM) representa una estrategia sostenible que busca maximizar el aprovechamiento de estos recursos, reducir residuos y minimizar el impacto ambiental asociado a su uso y transformación (reducir – reutilizar – reciclar). El camino hacia la sostenibilidad de cualquier proceso productivo es la de interiorizar y hacer real el concepto de la economía circular la cual cambia el concepto manufacturero. La correcta gestión, no solo de la idea de consumo, en donde cada vez se pide más un ajuste real a la cantidad de producto que se va a poner en el mercado y el cual atiende a una mayor aproximación a la demanda real, trae de la mano la reutilización y aprovechamiento de los recursos y los residuos generados.

Los PFNM que se han abordado en el presente proyecto incluyen castañas, resinas naturales, plantas aromáticas y medicinales, corcho, piñones y hongos (setas y trufas) mayormente. Con el objeto de conocer un poco más sobre la realidad en la gestión de estos productos, se han llegado a elaborar más de 72 entrevistas a los principales actores de esta área que son los beneficiarios directos (productores, comercializadores y transformadores). Durante el proceso se ha tratado de identificar los problemas en la gestión de residuos, si es que estos se gestionan. Conocer pues si los residuos se gestionan o no dará pie para abordar el problema y poder generar soluciones, o bien exportarlas cuando los residuos hayan entrado en el concepto de economía circular, en donde dejarán ese apelativo para transformarse en materia prima de nuevas oportunidades o sub productos.



Principales conceptos de la economía circular en los PFNM:

1. **Reducción de residuos:** Tiene como objeto promover prácticas que permitan aprovechar al máximo cada parte del recurso forestal, minimizando los residuos generados durante la recolección y transformación.
2. **Reutilización y reciclaje:** Implementar procesos que permitan reutilizar subproductos o residuos en otros procesos productivos o transformarlos en nuevos productos, cerrando los ciclos de vida de los materiales.



3. **Diseño sustentable:** El objetivo es desarrollar productos que sean fáciles de reciclar o reutilizar, y que tengan un ciclo de vida prolongado, disminuyendo la necesidad de recursos nuevos. De esta forma se reducen la cantidad de recursos que se necesitan, se da una nueva vida a los artículos que pueden seguirse usando o reutilizando y se recicla todo aquello que ya no se pueda utilizar de otra forma buscando alternativas de uso. Al final la idea de economía circular no es nueva sino que busca asemejarse a la gestión de residuos de la naturaleza y del planeta en general¹.
4. **Optimización de procesos:** Mejorar la eficiencia de los procesos de transformación para reducir el consumo de energía y agua, y disminuir emisiones y desechos líquidos y sólidos. La gestión de la cadena de suministro, nace como contraposición a la idea de usar y tirar que solemos tener con los productos que adquirimos desaprovechando el potencial de los productos que se han recolectado. Esto establece un nuevo modelo de producción que busca alargar el ciclo de vida (que no la vida media) y el aprovechamiento de los productos en un intento de optimizar recursos y esfuerzos.
5. **Sub productos:** Según la Ley 7/2022, de 8 abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto, puede ser considerada como subproducto, y no como residuo, si cumple las siguientes condiciones:

Que se tenga la seguridad de que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente.

Que la sustancia u objeto se pueda utilizar directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial habitual.

Que la sustancia u objeto se produzca como parte integrante de un proceso de producción.

Que el uso ulterior cumpla todos los requisitos pertinentes relativos a los productos, así como a la protección de la salud humana y del medio ambiente,

¹ Cuando un elemento en la naturaleza termina su vida útil, vuelve a la tierra, ayudando a traer a la vida a otros seres.



sin que produzca impactos generales adversos para la salud humana o el medio ambiente

Aplicaciones en los procesos de transformación para la correcta gestión de los residuos:

- **Aprovechamiento integral:** Utilizar todas las partes de la planta o recurso forestal, como, por ejemplo, aprovechar tanto la semilla como la cáscara o las hojas, en diferentes productos o procesos.
- **Valor agregado sostenible:** Procesar los PFNM en productos de mayor valor, como cosméticos, farmacéuticos, o alimentos funcionales, para generar beneficios económicos y sociales.
- **Innovación tecnológica:** Implementar tecnologías limpias y eficientes, como la bioeconomía y la biotecnología, que faciliten la transformación sostenible y la valorización de residuos.
- **Gestión de residuos:** Crear sistemas de reciclaje y compostaje para los residuos generados durante la producción, reduciendo su disposición en vertederos y aprovechando sus nutrientes.

Beneficios de incorporar la economía circular en los PFNM:

- Reducción de la huella ambiental y conservación de los ecosistemas forestales.
- Incremento en la competitividad de las cadenas productivas forestales no madereras.
- Generación de empleo y desarrollo local mediante el uso sostenible de recursos.
- Promoción de la innovación y diversificación de productos y mercados.

La gestión de los residuos generados por cada uno de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) en los que se ha puesto especial atención en este proyecto, presenta situaciones diversas. En muchos casos, esta gestión no resulta sencilla, atractiva ni prioritaria para los actores involucrados, lo que dificulta su implementación o seguimiento. Por esta razón, resulta fundamental considerar, a través de las encuestas realizadas, las distintas formas de manejo —o la ausencia de ellas— que se aplican en cada caso, con el fin de comprender mejor las prácticas actuales y los desafíos asociados a la gestión de estos residuos.



Gestión de residuos de los PFNM IMFOREST

A través de las entrevistas realizadas en el contexto de este proyecto para la acción 3 donde se presta atención a los beneficiarios del aprovechamiento de la castaña, el piñón, las plantas medicinales y aromáticas, la resina, los hongos (setas y trufas), se conoce un poco más sobre la realidad de la gestión de los residuos, sus dificultades, su gestión o no, ideas al respecto, si es que se tienen o conocen...

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento del piñón.

La recolección de las piñas puede conllevar encontrar piñas que no se encuentren en buen estado debido a la actuación de plagas y se eliminan por prevención. La normativa cada vez se está poniendo más exigente en este sentido y al menos estos residuos pasan por una trituradora y finalmente aportar materia orgánica al suelo.

Hay otros residuos que son generados en esta práctica como es la cáscara de la piña, la cual se utiliza como biomasa en estufas.

Normalmente las piñas viejas y/o que están dañadas, caen al suelo, y se quedan en el monte. A esto añadimos ramas secas. Hace años estos residuos mencionados, se recogían y pagaban por ellas para usarlos en la quema, una práctica buena tanto para el control de plagas (como las afecciones de *Dyoryptria mendacella*) como para el mantenimiento de los montes. Las piñas viejas que no se recogían de año en año, y quedan mayormente en el pinar. No es raro ver a la gente que se acerque a los montes y recoja estas piñas para poder utilizarlas en sus estufas como combustible (además aportan cierto aroma que resulta muy agradable). A veces estas piñas pueden ser recogidas y ver si quedara alguna en buenas condiciones para poder ser aprovechada. Con el procesamiento y transformación del producto hay polvo que se genera y se dispersa fácilmente por el aire, en realidad entendemos que es una buena práctica pues nutre los suelos, en un concepto de que todo vuelve a la tierra. La pielecilla que cubre el piñón parece ser un residuo de interés, dada la cantidad que se genera, por lo que sería positivo encontrar alguna utilidad para la misma.

Mayormente los residuos que surgen de este aprovechamiento tienen una buena salida como combustible y/o biomasa, ya que aportan una salida rápida e inmediata.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento del corcho.

El aprovechamiento de los residuos en este sector, puede tramitarse a través de empresas transformadoras, o bien a través de una gestión interna. Hay ideas en este sentido de cara a utilizar los restos de corcho, como en motivos de decoración o aislante en obras públicas y/o privadas. Las alternativas generadas por las nuevas tecnologías han terminado relegando el papel del corcho en las actividades de taponado, lo que hace que residuos que antes eran aprovechados, ahora deban de encarar nuevos retos en lo que a reutilización se refiere.



Los residuos de currucas, aparas, raspas... son gestionados a través de licitaciones y/o a través de gestiones externas, las currucas de alcornoque pueden ser trituradas y utilizadas como combustible, que suele ser una de las salidas más directas y empleadas. Por lo general, la transformación del residuo puede suponer una alternativa interesante con el fin de buscar una utilidad o valor añadido.

El agua de lavado con un elevado valor en DBO² es utilizada para el riego de especies vegetales como el algarrobo. La reutilización o venta de este residuo debe de estar bien gestionada y en caso de dificultades llevarse a empresas de tratamiento de residuos. Su venta puede entrar en un nuevo ciclo de vida como es en la fabricación de pinturas aislantes con polvo de corcho, o bien en tierras de compostaje, son alternativas viables.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las setas (hongos 1).

Esta práctica no genera residuos reseñables, por lo que a la pregunta de si genera residuos la respuesta más habitual ha sido que no. En aquellos casos en donde se ha comentado sobre la generación de residuos, éstos son de tipo orgánico y se gestionan localmente a través de puntos de recogida y tratamiento de residuos o empresas transformadoras.

La recogida de setas se sabe se hace en contenedores abiertos (tipo cesta o mayas) donde las esporas pueden ser distribuidas por el monte indirectamente y en ocasiones cuando estas se encuentran con gusanos y/o deterioradas se esparcen con el fin de difuminar las esporas: *“las setas que yo corto y no me llevo porque están agusanadas las dejo en el monte para dispersar las esporas”*.

La toma de setas deja en ocasiones agujeros que se tapan con el fin de proteger el punto de proliferación de las mismas y los restos son esparcidos por el monte como materia orgánica, de nuevo como ya habíamos comentado en otros productos el concepto de que todo vuelve a la tierra termina por cerrar el ciclo.

Algunos de los residuos procedentes de la recolección pueden ser utilizados para dar de comer al ganado o los ceden gratuitamente a agricultores de la zona para hacer compost.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las trufas (hongos 2).

En el caso de los residuos generados tras el aprovechamiento de las trufas, tienen una coyuntura muy similar a la manifestada en el área de las setas. La gestión de los residuos suele ser propia, o bien directamente dejan que estos se descompongan en el monte fuera de la parcela, lo que evidentemente hacen de la no gestión de los mismos un punto de enriquecimiento del suelo a través de la descomposición de éstos de forma natural.

² DBO: Déficit Bioquímico de Oxígeno.



Los restos de poda pueden ser utilizados como biomasa, mientras que otros como mangueras de riego son llevados a puntos de recogida o puntos de reciclaje para que siga la cadena

En el caso de que los residuos, se trate de trufas en mal estado y que por lo tanto no van a ser comercializadas, se utilizan como fuente de esporas que siempre aportan un valor muy interesante para el propio productor.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de la resina.

La explotación de la resina, como en el resto de los productos genera residuos, pero de nuevo son residuos fáciles de gestionar y se hace de manera local o propia. En ocasiones los residuos generados son plásticos o mayas metálicas que o bien se han deteriorado por el uso, se han roto...y no se pueden seguir aprovechando, en cuyo caso son llevadas a vertederos o puntos limpios donde puedan ser gestionados.

Los residuos se pueden desechar o incluso, si éstos son de interés pueden llegar incluso a venderse.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las Plantas Aromáticas y Medicinales (PAM).

La recogida de plantas aromáticas y medicinales realizada tanto en recogida silvestre, como en cultivo, genera como residuos los tallos o partes de la planta que no son aprovechados posteriormente. De este modo, tallos, raíces, partes secas de la planta, se recogen y son gestionados de forma particular. La quema de los residuos, representa un abono mineral muy indicado para este tipo de cultivos. La quema controlada en recipiente, o zonas delimitadas permiten la extracción de la ceniza pura de tallos del cultivo, que se aplica en formato sólido directamente sobre el suelo.

Sin embargo, la cantidad de biomasa vegetal generada por esta práctica, no es muy abundante, de ahí que la salida para este tipo de residuos no presente una gran escalabilidad. Por ello, en su mayoría la gestión de estos residuos es local y privada.

El procesamiento de las plantas aromáticas y medicinales, para la producción por ejemplo de aceite esencial o hidrolatos puede generar agua residual, pero en muy pequeñas cantidades y se hace un aprovechamiento propio de la misma.

Los residuos generados en su mayoría por el aprovechamiento de las PAM son en pequeñas cantidades y suelen ser empleados como fertilizantes (tras compostaje), biocombustible, acolchados vegetales, pero siempre en un marco de gestión propia.

Gestión de residuos procedentes del aprovechamiento de las Castañas

A través de trabajos realizados en la USC han puesto foco en la valorización de los residuos generados por la industria de transformación de la castaña. Las investigaciones se enfocan principalmente en dos fracciones de residuo: la cáscara y el erizo (envoltura espinosa del fruto):



1. Producción de adhesivos naturales para la industria de la madera. Utiliza como materia prima: taninos extraídos de la **cáscara de castaña**, compuestos fenólicos de origen natural. El **Objetivo**: sustituir los adhesivos sintéticos de **fenol-formaldehído**, derivados del petróleo y con elevada toxicidad, aportando las siguientes ventajas:

- Reducción del impacto ambiental y del coste económico.
- Eliminación del formaldehído, cumpliendo normativas cada vez más restrictivas.
- Uso de un **material renovable y biodegradable**.

Los Resultados obtenidos son adhesivos 100 % naturales que superan los estándares de calidad exigidos para tableros de partículas destinados a **uso interior**.

2. Obtención de antioxidantes naturales para la industria alimentaria: utiliza como **materia prima**: compuestos fenólicos presentes en la **cáscara y el erizo**. El **objetivo** es el de desarrollar antioxidantes capaces de **evitar la oxidación de grasas** en alimentos (carnes, pescados, etc.), prolongando su **vida útil**. Para ello se han tenido que optimizar las condiciones de extracción y caracterización de los compuestos antioxidantes para poder entender y encajar su actividad potencial

3. Uso como absorbentes de contaminantes en aguas residuales. Esta alternativa supone una aplicación directa sobre los residuos del procesado de la castaña como materiales absorbentes de contaminantes. La finalidad es la de reemplazar absorbentes comerciales por productos de origen renovable y a bajo coste. Los residuos de castaña tienen una alta capacidad de absorción a través de su cáscara.

A través de las actividades realizadas en el marco del proyecto IMFOREST se ha podido hacer una valoración más real de cuál es la gestión que se le está dando a los residuos resultantes de la explotación y/o obtención de la castaña. De las entrevistas realizadas a productores conocemos que el 56% de los encuestados producen residuos y tan solo un 18% de éstos, no los gestiona. Por lo general los residuos generados se aprovechan de forma particular y en escasas ocasiones se recurre a la contratación externa (tan solo un 2%)., debido a dificultades técnicas y económicas. Un porcentaje significativo no le da importancia al tratamiento y aprovechamiento de los residuos pese a que el 33% de los beneficiarios que los producen se molestan en llevar dichos residuos a centros de recogida y tratamiento. El aprovechamiento de los residuos se ve muy enfocado a su uso como fertilizantes.

El marco de trabajo para el aprovechamiento de Productos forestales No Maderables, es común. Dentro de su actividad hay puntos comunes que podemos destacar en lo que



a la generación y gestión de residuos se refiere, pero también hay diferencias que podemos observar.

Puntos Comunes en la Gestión de Residuos:

1. Enfoque en la valorización y reutilización:

En casi todos los casos, los residuos generados tienen alguna salida que implica su reutilización o valoración, ya sea como biomasa, compost, material de construcción, o insumos para otros procesos.

2. Utilización de residuos como biomasa o combustible:

Residuos de piñón, corcho, setas, trufas, y plantas aromáticas, entre otros, se emplean como biomasa o combustible, facilitando una salida rápida y eficiente.

3. Gestión local o autónoma:

La mayoría de los residuos se gestionan de forma local, mediante prácticas internas o a través de pequeñas empresas transformadoras, evitando en muchos casos su traslado a vertederos.

4. Estrategias de recuperación y revalorización:

Se exploran usos alternativos, como la fabricación de materiales aislantes, decoración, o la producción de pinturas con polvo de corcho, lo que indica un interés en darle valor añadido a los residuos.

5. Valor ecológico y cierre del ciclo:

La idea de que “todo vuelve a la tierra” o que los residuos orgánicos enriquecen el suelo es un concepto recurrente, promoviendo prácticas de descomposición natural o compostaje.

6. Gestión de residuos orgánicos y naturales:

Los residuos orgánicos, como restos de setas, trufas, plantas aromáticas, y residuos de poda, generalmente se dejan en el monte, se aprovechan como abono, o se usan en compostaje, cerrando el ciclo natural.

Diferencias en la Gestión de Residuos:

1. Tipo de residuos y su destino:

- Residuos de piñón: principalmente cáscaras y polvo, que se utilizan como biomasa o en compostaje.



- Residuos de corcho: restos triturados para combustibles o materiales aislantes.
- Residuos de setas y trufas: en general, orgánicos y en menor cantidad, con gestión local, utilizados generalmente para la dispersión de esporas por el monte o bien cediéndolos a otros usuarios (ganado, agricultores).
- Residuos de plantas aromáticas: principalmente tallos y raíces, con gestión en pequeñas cantidades y uso en quema o compostaje.
- Residuos de resina: plásticos y metálicos, pueden ser gestionados a través de vertederos o venta en caso de interés.
- Residuos de la castaña: tanto la cáscara como el erizo (envoltura espinosa del fruto) suelen ser utilizadas por las industrias productoras para la combustión y generación de energía.

2. Grado de valorización tecnológica:

- Algunos residuos, como el polvo de corcho o el agua residual, están siendo explorados para nuevas aplicaciones tecnológicas (pinturas, tierras de compostaje).
- Otros, como las piñas viejas o restos de poda, mantienen un enfoque más tradicional (quema, compostaje, utilización como combustible).
- En el caso de los residuos de castaña, dadas sus características, a través de procesos termoquímicos pueden ser transformados en diferentes formas de energía y/o productos de valor agregado (biochar, carbón activado, bioaceite). En este sentido otros países, grandes productores de castañas, han visto una oportunidad en la explotación de este residuo.

3. Normativa y regulaciones:

- En algunos casos, la normativa ha incrementado las exigencias, como en la gestión de residuos de piñón, que pasa por trituradoras y cumplimiento de los requisitos ambientales.
- La gestión de residuos de corcho y setas parece tener menor regulación específica, centrándose en gestión interna o externalizada. En el caso de las setas y las trufas la gestión del residuo no es especialmente problemática debido a la poca cantidad que se genera.

4. Impacto en el ecosistema y control de plagas:

- La quema de residuos como ramas secas y piñas viejas tiene beneficios en el control de plagas y el mantenimiento del monte, diferenciándose de otros residuos que se gestionan más por valorización económica.
- La mayor parte de los residuos de los PFNM no son aprovechados y son comúnmente abandonados o acumulados en campos al aire libre. Esto provoca impactos negativos empobreciendo el suelo o limitando su aireación.



5. Innovación y nuevas oportunidades:

- La utilización de residuos en nuevas aplicaciones (pinturas, aislantes, decoración) refleja un interés en innovar en la gestión y aprovechar al máximo los recursos.
- Uso de alternativas dentro del campo de la cosmética.
- Uso de los residuos en procesos de absorción y biorremediación para la eliminación de contaminantes en entorno acuáticos.

Recomendaciones para optimizar la gestión de residuos:

1. Clasificación y Separación en Origen:

Implementar sistemas de separación en la fuente para diferenciar residuos orgánicos, plásticos, papel, metales, y residuos peligrosos. Esto facilita su tratamiento posterior y aumenta la tasa de reciclaje.

2. Capacitación del Personal:

Realizar programas de formación para concienciar y capacitar a los empleados en prácticas de gestión de residuos, promoviendo una cultura de sostenibilidad.

3. Establecimiento de Puntos de Recogida Específicos:

Colocar contenedores claramente señalizados y ubicados estratégicamente para cada tipo de residuo, facilitando su correcta disposición.

4. Implementación de Programas de Reutilización y Reciclaje:

Fomentar la reutilización interna y colaborar con empresas recicladoras para maximizar la recuperación de materiales.

5. Monitorización y Registro de Residuos:

Crear un sistema de seguimiento que permita identificar las cantidades generadas, las rutas de disposición y las oportunidades de mejora.

6. Optimización de la Frecuencia de Recolección:

Ajustar las frecuencias de recolección según la generación de residuos para evitar acumulaciones y reducir costos operativos.



7. Inversión en Tecnologías de Tratamiento:

Considerar tecnologías que permitan reducir, tratar y valorizar residuos, como compostaje, biogás, o plantas de reciclaje internas.

8. Promoción de alternativas de uso de los residuos:

A través de colaboraciones entre productores y transformadores general alternativas de uso coordinadas con el fin de que los residuos no sean abandonados y su tratamiento sea el adecuado para su posterior uso

9. Difusión y transferencia:

Crear modelos replicables en otros territorios de interés donde unas soluciones inspiren oportunidades en otras regiones.

10. Promoción y fortalecimiento de las respuestas e iniciativas de reutilización por parte de los productores y transformadores de los PFNM

Desafíos y oportunidades:

Implementar la economía circular en los procesos de transformación de los PFNM requiere de políticas públicas, inversión en investigación y desarrollo, capacitación de los actores involucrados y el establecimiento de cadenas de valor sostenibles. Sin embargo, pese a representar una oportunidad para impulsar la conservación de los recursos forestales, promover la economía verde y contribuir a los objetivos globales de sostenibilidad, la idea todavía se percibe con recelo, muy posiblemente porque la gestión sencilla, útil y eficaz no llega en forma de propuestas tácitas y viables. Antes de nada, se debe de revisar la política forestal y darles a estos productos la relevancia que tienen. Conocer bien el ciclo vital de cada uno de estos productos y de las interacciones con su inmediato entorno deberán ser clave para la promoción del medio que las rodea, principalmente el mundo rural. No se dispone cualitativa y cuantitativamente de la información indispensable para calcular la productividad actual y futura, así como su demanda. En particular se desconoce el valor nutritivo de la mayoría de los alimentos silvestres, ni se sabe cuáles son los principios activos de muchas plantas medicinales y aromáticas. En general debido a la gran variedad de factores que intervienen, no existe una solución que resuelva todos los problemas de ordenación de los PFNM, por ello cada una de las decisiones que se tomen con respecto a la diversidad de residuos generados han de atender al nivel de vida, objetivos sociales y económicos y tendencias futuras. En resumen, la economía circular en los procesos de transformación de los



productos forestales no madereros fomenta un modelo de producción y consumo más responsable, eficiente y sostenible, alineado con la conservación del medio ambiente y el bienestar social.

Las ventajas y oportunidades a grandes rasgos se resumen en:

1. Aprovechamiento económico adicional: explorar la posibilidad de que una gestión adecuada puede generar nuevos productos tan sencillos como el propio compost, abono orgánico, artesanía, biogás o incluso cosmética, que aporta un extra y resta pérdidas.
2. Mejorar la imagen y acceso a nuevos mercados: el aporte de prácticas sostenibles y responsables con el medio ambiente puede abrir puertas a nuevos mercados verdes, a certificaciones, de forma que los consumidores valoran cada vez más la trazabilidad y la sostenibilidad
3. Conservación del entorno y del recurso, evitando la acumulación o quema de desechos que pueden degradar el suelo, afectar a los cursos del agua o provocar incendios.
4. Fortalecimiento comunitario al implementar estrategias colectivas para el manejo de residuos fomentando puntos de colaboración y cooperación entre productores locales.

Sin embargo, hay desafíos que no podemos dejar de lado como es la falta de infraestructura sobre todo en las zonas de explotación de los PFNM. La falta de sistemas de recolección, tratamiento o transporte adecuados para los residuos hacen que el problema recaiga directamente sobre el productor que suele tener recursos limitados. La poca rentabilidad inmediata, implica que se debe de hacer una inversión previa y si el beneficio no es claro y obtenido a corto plazo cuesta mucho justificar el esfuerzo.

El desconocimiento técnico sobre cómo tratar y/o reutilizar los distintos tipos de residuos de forma segura y eficiente, así como la falta de capacitación hacen de esta cuestión casi una utopía. Es por ello que se requiere de políticas y programas públicos que completen este vacío, pero este cambio de mentalidad requiere de una mayor sensibilización y sobre todo acompañamiento.