



Universidad  
Internacional  
de Andalucía

## TÍTULO

**INFORME SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL Y POSIBILIDADES DE  
FUTURO DEL CULTIVO ECOLÓGICO DEL ALGARROBO  
UN CULTIVO MILENARIO CON UN FUTURO MUY “SALUDABLE”**

=

**REPORT ON THE CURRENT SITUATION AND FUTURE  
POSSIBILITIES OF ORGANIC CULTIVATION OF CAROB  
AN ANCIENT CROP WITH A VERY “HEALTHY” FUTURE**

## AUTORA

**Fadoua Derkaoui Makhoukh**

	<b>Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025</b>
Tutores	Marcelino Martínez Muñoz; Dr. Pedro González Redondo
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía; Universidad Pablo de Olavide
Curso	<i>Máster Universitario en Agricultura y Ganadería Ecológicas (2024/25)</i>
©	Fadoua Derkaoui Makhoukh
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2025



Universidad  
Internacional  
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas  
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

**Informe sobre la situación actual y  
posibilidades de futuro del cultivo ecológico del  
Algarrobo: Un cultivo milenario con un futuro  
muy “saludable”.**

*Report on the current situation and future possibilities of  
organic cultivation of Carob:  
An ancient crop with a very “healthy” future.*

**Máster en Agricultura y Ganadería Ecológicas**

**Abril, 2025**

**Autora: Fadoua Derkaoui Makhoukh**

**Tutores: Marcelino Martínez Muñoz, Pedro González Redondo**

Universidad Internacional de Andalucía

Universidad Pablo de Olavide

## Resumen

El cultivo ecológico del algarrobo (*Ceratonía siliqua*) representa una gran oportunidad para la sostenibilidad ambiental y el desarrollo agroindustrial. Este informe analiza su estado actual, beneficios potenciales y estrategias de expansión, abarcando aspectos históricos, agronómicos y económicos. Su creciente demanda en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica resalta su valor en el mercado.

El algarrobo destaca por su adaptación a climas áridos y suelos pobres, convirtiéndose en una alternativa resiliente frente al cambio climático. Su cultivo ecológico contribuye a la reducción del impacto ambiental, la regeneración del suelo y la mitigación del carbono. Comercialmente, sus productos derivados, como la harina, el sirope y la goma de garrofin, ganan relevancia en los mercados de alimentos saludables y cosméticos naturales.

El análisis identifica tanto barreras como oportunidades para su consolidación. Entre los desafíos destacan la falta de información sobre sus beneficios, la baja disponibilidad en el mercado y la necesidad de mayores incentivos gubernamentales. No obstante, su potencial económico y ecológico lo posiciona como un cultivo estratégico para el futuro. Se recomienda fomentar políticas de apoyo, mejorar su comercialización y promover la innovación en sus aplicaciones industriales para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

**Palabras clave:** *Ceratonía siliqua*, agricultura ecológica, sostenibilidad, agroindustria, innovación.

## Abstract

The organic cultivation of the carob tree (*Ceratonía siliqua*) presents a significant opportunity for environmental sustainability and agro-industrial development. This report examines its current state, potential benefits, and expansion strategies, covering historical, agronomic, and economic aspects. Its increasing demand in the food, cosmetics, and pharmaceutical industries highlights its market value.

The carob tree stands out for its ability to adapt to arid climates and poor soils, making it a resilient alternative in the face of climate change. Its organic cultivation contributes to reducing environmental impact, regenerating soil, and mitigating carbon emissions. Commercially, its derived products, such as carob flour, syrup, and locust bean gum, are gaining importance in the health food and natural cosmetics markets.

The analysis identifies both barriers and opportunities for its consolidation. Key challenges include a lack of information about its benefits, limited market availability, and the need for greater governmental incentives. Nevertheless, its economic and ecological potential positions it as a strategic crop for the future. It is recommended to promote support policies, enhance its commercialisation, and foster innovation in its industrial applications to ensure its long-term sustainability.

**Keywords:** *Ceratonía siliqua*, organic farming, sustainability, agro-industry, innovation.

## ÍNDICE:

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
a) Marco contextual del algarrobo.	5
b) Contexto histórico del algarrobo	7
<b>2. Justificación.</b>	<b>8</b>
<b>3. Objetivos</b>	<b>9</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>10</b>
<b>5. Aprovechamientos del algarrobo:</b>	<b>11</b>
A. Fuente de alimentación para el ganado	11
B. Fuente de alimentación humana	12
C. Cosméticos	13
D. Farmacéutico	14
<b>6. Estado actual del cultivo del algarrobo.</b>	<b>15</b>
a. Estado actual del algarrobo en España	15
b. Resultados de encuestas: Nivel de conocimiento público	17
c. Estadísticas y percepción del cultivo ecológico	18
d. Barreras y oportunidades para la expansión del cultivo ecológico	19
<b>7. Análisis de potencialidades</b>	<b>20</b>
A. Tendencias del mercado.	20
B. Identificación de necesidades técnicas y económicas.	21
C. Beneficios agroecológicos del algarrobo	21
<b>8. Plan estratégico para el desarrollo del cultivo del algarrobo en ecológico (Ceratonia siliqua)</b>	<b>23</b>
a) Estrategias de producción	25
o Manejo agroecológico	25
o Manejo del agua	25
b) Comercialización y valor agregado	26
o Desarrollo de productos derivados	26
o Estrategias de Mercado	26
c) Factibilidad económica y financiera	27
d) Recomendaciones	28
<b>9. Conclusiones</b>	<b>29</b>
<b>10. Referencias</b>	<b>31</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>34</b>
a) Anexo I: Encuesta sobre algarrobo	34
b) Anexo II: Resultados de la encuesta sobre algarrobo.	37

## 1. Introducción

### *a) Marco contextual del algarrobo.*

El algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) es una especie arbórea mediterránea con una historia milenaria de aprovechamiento humano. Tradicionalmente, ha sido cultivado por sus frutos, las algarrobas, que han servido como alimento para el ganado y la población humana, especialmente en épocas de escasez (Martins-Loução et al. 2024). Hoy, el interés por el algarrobo está resurgiendo por sus beneficios nutricionales, ecológicos y agronómicos, y por su potencial para adaptarse al cambio climático.

A pesar de su valor, el cultivo del algarrobo ha sufrido un declive en las últimas décadas. Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2022), "la superficie cultivada en España ha experimentado fluctuaciones, pasando de 43,6 mil hectáreas en 2012 a 40,2 mil hectáreas en 2022" (p. 15). La producción también ha variado, alcanzando un pico de 15,7 mil toneladas en 2014 y descendiendo a 12,9 mil toneladas en 2022. Sin embargo, el valor del algarrobo ha aumentado significativamente, reflejando una mayor valorización del cultivo en los mercados, lo que podría incentivar su recuperación y expansión.

A nivel internacional, países como Portugal, Italia y Grecia han mantenido la producción de algarrobo con estrategias de diversificación de sus usos industriales y agroalimentarios. Según Guillén et al. (2018), "la investigación ha impulsado nuevas variedades con mayor resistencia a enfermedades y adaptabilidad a suelos áridos, fortaleciendo su papel en la agricultura sostenible" (p. 50).

El algarrobo se adapta bien a suelos pobres y climas secos, lo que lo convierte en un candidato ideal para la agricultura ecológica y la reforestación de zonas degradadas. Correia y Pestana (2024) afirman que "su capacidad para fijar carbono y mejorar la fertilidad del suelo refuerza su papel en la lucha contra el cambio climático" (p. 22). Además, su resistencia a enfermedades y plagas reduce la necesidad de insumos químicos, favoreciendo una producción sostenible.

El cultivo ecológico del algarrobo también contribuye a la biodiversidad al proporcionar refugio y alimento a numerosas especies de fauna silvestre. Su interacción con otros cultivos en sistemas agroforestales puede mejorar la resiliencia del ecosistema agrícola y favorecer la regeneración natural del suelo.

Desde el punto de vista ecológico, el algarrobo es fundamental en la conservación de suelos y la prevención de la desertificación. Martins-Loução et al. (2024) explican que "sus raíces profundas estabilizan el terreno y reducen la erosión, contribuyendo a la restauración de paisajes degradados" (p. 10). Además, su alta capacidad de absorción de dióxido de carbono lo convierte en una opción idónea para la mitigación del cambio climático.

El mercado del algarrobo está en crecimiento, con una demanda creciente de productos derivados, como la goma de garrofin y la harina de algarroba, que encuentran aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética (Correia y Pestana, 2024). Investigaciones recientes destacan el potencial de los polifenoles del algarrobo en la regulación del metabolismo de la glucosa y la microbiota intestinal, lo que abre nuevas oportunidades para su uso en alimentos funcionales y suplementos dietéticos (Micheletti et al., 2023).

El uso de la harina de algarroba como alternativa al cacao ha sido uno de los factores clave en su crecimiento económico. Con un alto contenido de fibra, bajo índice glucémico y libre de cafeína, la harina de algarroba se ha posicionado como un ingrediente esencial en la producción de productos de panadería, chocolates saludables y bebidas energéticas. Además, el garrofin, extraído de sus semillas, es un espesante natural ampliamente utilizado en la industria alimentaria, lo que ha impulsado su valor comercial.

En el sector farmacéutico, los compuestos bioactivos del algarrobo han demostrado efectos antioxidantes, antiinflamatorios e hipoglucemiantes, lo que ha generado interés en la investigación para el desarrollo de suplementos nutricionales y productos terapéuticos (Micheletti et al. 2023). Por otro lado, en la industria cosmética, sus extractos se han utilizado en formulaciones para el cuidado de la piel y el cabello, gracias a su alto contenido de polifenoles y propiedades hidratantes.

El aprovechamiento de sus derivados industriales también se extiende al sector energético, ya que los residuos del procesamiento del algarrobo pueden utilizarse para la producción de biocombustibles y biomateriales biodegradables. Esta versatilidad convierte al algarrobo en un recurso estratégico para la economía circular.

El principal desafío para el cultivo ecológico del algarrobo es la modernización de su producción sin comprometer la sostenibilidad. Según Martins-Loução et al. (2024), "la selección de variedades mejoradas, el uso eficiente del agua y la aplicación de técnicas agroecológicas son claves para su desarrollo futuro" (p. 15). Además, la promoción de

cooperativas y el apoyo institucional pueden incentivar a los agricultores a invertir en este cultivo.

A nivel de comercialización, es fundamental fortalecer la cadena de valor del algarrobo, generando certificaciones ecológicas y promoviendo campañas de sensibilización sobre sus beneficios nutricionales y ambientales. También se requiere una mayor inversión en tecnología para optimizar los procesos de recolección y transformación del fruto, permitiendo una mayor competitividad en el mercado global.

Además, se deben impulsar políticas públicas que fomenten la reforestación con algarrobo en zonas áridas y semiáridas, asegurando incentivos para su cultivo ecológico y la diversificación de sus aplicaciones industriales. La inversión en investigación y desarrollo permitirá la obtención de nuevas variedades con mayor rendimiento y calidad, consolidando su papel en la agricultura sostenible.

### *b) Contexto histórico del algarrobo*

La introducción del algarrobo en la Península Ibérica se atribuye a mercaderes fenicios alrededor del año 2000 a.C. Este árbol tiene su origen vinculado principalmente al área mediterránea, siendo propuestas diversas ubicaciones como Siria, Anatolia, Grecia, Palestina, Argelia, Armenia o Sicilia (Martí y Caravaca, 1990).

Durante la Edad Media, los árabes, normandos, genoveses, bizantinos y venecianos desempeñaron un papel crucial en la propagación del algarrobo. Sin embargo, en el siglo XVIII se observó un declive en su cultivo en áreas orientales, al mismo tiempo que experimentaba un crecimiento notable en el extremo oeste del Mediterráneo.

El algarrobo ocupó un lugar de veneración religiosa tanto entre cristianos como musulmanes en Asia Menor y Siria. Su fruto, la garrofa, desempeñó roles fundamentales en la alimentación, siendo utilizado tanto para animales como para consumo humano, además de ser apreciado en repostería dietética y como alternativa al cacao. El algarrobo también fue empleado en la fabricación de chocolate, y el extracto del garrofin se disfrutaba como un café de lujo. Destacadamente, la semilla se utilizó como medida de referencia para pesar oro, dando origen al término "quilate" (Martí y Caravaca, 1990).

Aunque su origen es incierto para la Península Ibérica, España, especialmente el Levante, Baleares, Cataluña y algunas zonas de Andalucía, es un importante difusor, con casi el 50% de la producción mundial.

En las últimas décadas fueron desplazados por cultivos más productivos, pero actualmente el algarrobo ha experimentado un renovado interés. Sus productos derivados, especialmente el garrofín (semilla), se utilizan en diversas aplicaciones, abarcando sectores como veterinaria, cosmética, pastelería, industria química, farmacéutica y textil.

*Ceratonía siliqua* se erige como el único representante del género *Ceratonía*. Este árbol perennifolio destaca por su crecimiento lento, hojas compuestas y paripinnadas. Además, presenta flores masculinas, femeninas o hermafroditas.

El algarrobo es una planta termófila que muestra sensibilidad a las heladas y presenta una adaptabilidad destacada a suelos carbonatados, arenosos y pedregosos. Su periodo de floración abarca desde mediados de verano hasta otoño, y los frutos requieren un año completo para madurar. Más allá de su significativa relevancia económica, el algarrobo desempeña un papel ecológico crucial al actuar como formador de suelo agrícola y al proporcionar hábitats valiosos para diversas especies de fauna.

A pesar de su naturaleza poco exigente, el algarrobo puede beneficiarse de ciertas prácticas culturales para mejorar su producción y longevidad. Riesgos esporádicos, aunque no imprescindibles, pueden contribuir positivamente al desarrollo de la planta. En contraste con otros frutales, el algarrobo requiere pocas podas, ya que su capacidad fructífera se concentra en ramas antiguas. Este enfoque singular destaca su adaptabilidad y robustez en comparación con otras especies (Martí y Caravaca, 1990).

## 2. Justificación.

El cultivo ecológico del algarrobo (*Ceratonía siliqua*) representa una oportunidad estratégica en la agricultura sostenible del Mediterráneo debido a su resiliencia ante condiciones climáticas adversas y su bajo requerimiento hídrico (Correia y Pestana, 2024). Sin embargo, a pesar de su valor agroecológico y económico, su producción ha experimentado un declive en las últimas décadas. Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2022), la superficie cultivada en España ha disminuido en los últimos años, a pesar del incremento en la demanda de productos derivados como la harina de algarroba y la goma de garrofín.

Este fenómeno se debe, en parte, a la falta de información técnica accesible para los agricultores, la escasa promoción de sus beneficios y el limitado desarrollo de su cadena de valor en mercados emergentes (Guillén et al. 2018). Además, la percepción del algarrobo sigue siendo reducida entre la población general, lo que dificulta su consolidación como un cultivo estratégico para la transición agroecológica. De acuerdo con Martins-Loução et al. (2024), el potencial del algarrobo

en la lucha contra la desertificación y la mitigación del cambio climático sigue infrutilizado, a pesar de su capacidad de fijación de carbono y su impacto positivo en la conservación de suelos.

Este estudio busca llenar ese vacío de conocimiento mediante un análisis integral de la situación actual del algarrobo en cultivo ecológico, explorando sus potencialidades agronómicas, comerciales y medioambientales. Además, contribuye a la comprensión de la percepción pública sobre el algarrobo a través de un estudio basado en encuestas, lo que permitirá identificar barreras y oportunidades para su expansión. Como destacan Rodríguez-Martínez et al. (2019), la revalorización de este cultivo requiere un enfoque multidisciplinario que integre innovación tecnológica, estrategias de mercado y políticas de apoyo específicas.

Desde una perspectiva aplicada, esta investigación aporta recomendaciones estratégicas para fomentar el cultivo ecológico del algarrobo, considerando tanto los desafíos agronómicos como las tendencias del mercado y las políticas de apoyo. De este modo, el presente trabajo no solo ofrece información relevante para investigadores y responsables de políticas agrícolas, sino que también constituye una herramienta útil para productores y empresarios interesados en la valorización de este cultivo milenario en un contexto de sostenibilidad y cambio climático.

### 3. Objetivos

El objetivo general de este estudio es analizar la situación actual del cultivo ecológico del algarrobo y explorar las potenciales vías para su desarrollo futuro, centrándose en aspectos agronómicos, alimentarios y cosméticos. Para lograr este propósito, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Investigar los antecedentes históricos y culturales del cultivo del algarrobo, destacando su importancia en diferentes regiones del mundo a lo largo del tiempo.
2. Evaluar el estado actual del cultivo ecológico del algarrobo, incluyendo prácticas agronómicas, tecnologías empleadas y mercados existentes.
3. Identificar y analizar los beneficios nutricionales y cosméticos asociados a la algarroba, así como su potencial valor como alimento funcional y en la industria de la belleza.
4. Proponer recomendaciones y estrategias para promover el desarrollo y la expansión del cultivo ecológico del algarrobo, tanto a nivel local como global, con énfasis en la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

#### ***Hipótesis iniciales:***

Basándonos en la revisión preliminar de la literatura y en la experiencia previa en el cultivo ecológico del algarrobo, formulamos las siguientes hipótesis iniciales:

a) El cultivo ecológico del algarrobo presenta un gran potencial como alternativa sostenible a los sistemas convencionales de producción agrícola, debido a su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y su resistencia a plagas y enfermedades.

b) La demanda de productos derivados del algarrobo, en el sector alimentario y de la cosmética natural, seguirá creciendo por la búsqueda de opciones más saludables y respetuosas con el medio ambiente por parte de los consumidores.

## 4. Metodología

Este informe se ha elaborado a partir de un enfoque estructurado que combinó la recopilación de información de diversas fuentes, la aplicación de encuestas y un proceso de análisis exhaustivo de los datos obtenidos. A continuación, se describe la metodología empleada en cada una de las fases de la investigación, preparación y redacción del informe.

- **Revisión documental:** primero se revisó la documentación existente sobre el cultivo del algarrobo. Esta fase consistió en la consulta de informes técnicos, estudios previos y publicaciones relevantes que proporcionan información actualizada sobre el estado del cultivo, su manejo y su potencial. La revisión incluyó fuentes provenientes de organizaciones gubernamentales, académicas y profesionales, lo que permitió establecer el contexto y los antecedentes necesarios para abordar el tema de manera informada.
- **Metodología de la encuesta:** para complementar el análisis sobre el cultivo ecológico del algarrobo, se diseñó una encuesta dirigida a evaluar el nivel de conocimiento, percepción y aceptación de este cultivo entre la población. La metodología empleada en la administración y análisis de la encuesta se detalla a continuación.
  - Diseño y estructura de la encuesta: La encuesta fue estructurada en tres bloques principales:
    - *Datos sociodemográficos:* edad, nivel de estudios y zona de residencia.
    - *Conocimiento y percepción del algarrobo:* preguntas sobre el reconocimiento del árbol, sus usos y productos derivados.
    - *Interés en el consumo y cultivo del algarrobo:* disposición a adquirir productos ecológicos de algarrobo y percepción sobre su impacto ambiental.
  - Tamaño muestral y selección de participantes: la muestra estuvo compuesta por 80 participantes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La población encuestada incluyó individuos de distintos perfiles, priorizando tanto residentes en zonas rurales como urbanas para obtener una visión equilibrada sobre la percepción del cultivo del algarrobo.

- Ámbito geográfico y periodo de recolección de datos: la encuesta se realizó en dos regiones: Andalucía y Ceuta, con el objetivo de identificar posibles diferencias en la percepción del cultivo según el contexto geográfico. La recolección de datos se llevó a cabo de forma telemática a través de Google Forms, desde el 10 al 21 de febrero de 2025.
- Análisis de datos: los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva, incluyendo cálculo de frecuencias y porcentajes para las preguntas cerradas, así como un análisis cualitativo de las respuestas abiertas. Además, se evaluaron posibles patrones en las respuestas según las variables sociodemográficas, lo que permitió identificar diferencias en el conocimiento y la aceptación del algarrobo en función de la edad y el lugar de residencia de los encuestados.
- Limitaciones del estudio: Si bien la muestra proporciona información relevante, no es completamente representativa de la población general, lo que limita la generalización de los resultados. Además, la mayoría de los encuestados tienen un nivel educativo medio-alto, lo que podría influir en la percepción y el grado de conocimiento sobre el cultivo del algarrobo.
- **Redacción del informe:** con los datos recopilados y analizados, se procedió a la redacción del informe, estructurado en secciones claras que incluyen el diagnóstico del estado actual del cultivo del algarrobo, las conclusiones derivadas del análisis de la encuesta, y las recomendaciones basadas en los hallazgos. La redacción del informe se llevó a cabo de manera objetiva y detallada, buscando proporcionar un análisis completo y accesible para los lectores interesados en la situación del cultivo y su desarrollo potencial.

## 5. Aprovechamientos del algarrobo:

### *A. Fuente de alimentación para el ganado:*

La algarroba desempeña un papel fundamental como fuente de alimento para el ganado, ofreciendo una alternativa nutritiva durante épocas del año donde la disponibilidad de pasto es limitada. Según Mebirouk-Boudechiche et al. (2015), quienes realizaron un estudio al respecto, los agricultores suelen proporcionar algarrobas molidas o enteras a sus cabras y vacas. Este alimento no solo suple la escasez de pasto, sino que también les brinda a los animales la energía y los nutrientes necesarios para su salud y desarrollo óptimo.

La algarroba, al ser rica en carbohidratos, proteínas y fibra, complementa de manera efectiva la dieta del ganado, asegurando un aporte adecuado de nutrientes esenciales. Este aspecto es crucial,

especialmente en áreas donde las condiciones climáticas pueden limitar la disponibilidad de alimentos naturales para el ganado. El estudio de Mebirouk-Boudechiche et al. (2015) destaca que el uso de algarrobas en la alimentación animal beneficia a los animales y tiene un impacto positivo en la economía local al proporcionar una fuente de alimentación asequible y accesible para los agricultores.

En resumen, la algarroba no solo es una opción alimenticia importante para el ganado en momentos de escasez, sino que también contribuye al bienestar animal y al sustento económico de las comunidades agrícolas locales.

### *B. Fuente de alimentación humana:*

En relación con la alimentación humana, la algarroba ofrece una amplia gama de productos. Según estudios como el de Issaoui et al. (2021), en la región del Mediterráneo se preparan bebidas refrescantes como la "horchata de algarroba", una alternativa saludable a las bebidas tradicionales. Esta bebida no solo es apreciada por su sabor, sino también por sus beneficios nutricionales, ya que es rica en fibras, minerales y antioxidantes.

Además, la harina de algarroba se usa en la elaboración de productos de panadería y repostería. Los pasteles, pudines y helados hechos con harina de algarroba no solo ofrecen un sabor distintivo, sino que también proporcionan un valor nutricional adicional. La harina de algarroba es naturalmente dulce y contiene menos grasa que la harina de cacao, lo que la convierte en una opción popular para quienes buscan reducir su consumo de azúcar y grasa. Estudios de composición nutricional han demostrado que la harina de algarroba es una fuente rica de calcio, potasio y hierro, además de ser libre de gluten, lo que la hace adecuada para personas con intolerancia al gluten o enfermedad celíaca.

En la industria del chocolate, la algarroba se ha establecido como un sustituto viable del cacao. Este uso es importante para quienes buscan alternativas libres de cafeína y teobromina, compuestos que están en el cacao y pueden causar efectos adversos en algunas personas. Los productos de chocolate a base de algarroba son cada vez más populares entre los consumidores que buscan opciones más saludables y naturales. Además, la algarroba contiene pinitol, un compuesto que puede tener efectos beneficiosos en la regulación del azúcar en sangre, haciendo que los productos de algarroba sean una opción interesante para personas con diabetes.

Los productos de algarroba también están ganando popularidad en el mercado de alimentos saludables y orgánicos. Las barras de cereal y galletas hechas con algarroba no solo son sabrosas, sino que también aportan una buena cantidad de fibra dietética, que es esencial para una digestión saludable. La versatilidad de la algarroba en la cocina la convierte en un ingrediente valioso en recetas dulces y saladas, ofreciendo a los consumidores opciones para incorporar este superalimento en su dieta diaria.

Issaoui et al. (2021) han subrayado la importancia de la algarroba no solo como un alimento nutritivo, sino también como un producto sostenible. La producción de algarroba requiere menos agua y pesticidas que otros cultivos, lo que la convierte en una opción respetuosa con el medio ambiente. Este aspecto de sostenibilidad es crucial en un mundo donde la agricultura sostenible es cada vez más necesaria para proteger nuestro medio ambiente.

En conclusión, la algarroba es un ingrediente multifacético y nutritivo que está encontrando su lugar en diversas áreas de la alimentación humana. Desde bebidas y postres hasta productos de chocolate y alimentos saludables, la algarroba ofrece una alternativa deliciosa y saludable a los ingredientes tradicionales, mientras que también contribuye a prácticas agrícolas más sostenibles.

### *C. Cosméticos:*

Los extractos de algarroba están ganando popularidad en la fabricación de productos cosméticos debido a sus propiedades hidratantes y antioxidantes. Investigaciones como las de Laaraj et al. (2023) muestran que los productos cosméticos enriquecidos con extracto de algarroba ayudan a revitalizar la piel seca y agrietada, y proporcionan brillo y suavidad al cabello dañado, ofreciendo una opción natural y respetuosa con el medio ambiente.

El extracto de algarroba se ha encontrado particularmente eficaz en la mejora de la hidratación de la piel debido a su alto contenido en mucílagos, que son capaces de retener grandes cantidades de agua, ayudando a mantener la piel hidratada durante más tiempo. Estos mucílagos también actúan como agentes emolientes, suavizando y calmando la piel irritada o inflamada. Además, los antioxidantes presentes en el extracto de algarroba, como los polifenoles y flavonoides, ayudan a proteger la piel del daño causado por los radicales libres, que son responsables del envejecimiento prematuro y la aparición de arrugas.

En productos para el cuidado del cabello, los extractos de algarroba pueden ofrecer beneficios similares. Los compuestos bioactivos del algarrobo ayudan a fortalecer el cabello, reducir la rotura y mejorar su elasticidad. Los champús y acondicionadores que contienen extracto de algarroba no solo proporcionan un brillo natural, sino que también ayudan a reparar el cabello dañado por el uso excesivo de productos químicos y herramientas de calor. Además, el extracto de algarroba puede contribuir a la salud del cuero cabelludo, promoviendo un entorno saludable para el crecimiento del cabello.

La demanda de productos cosméticos naturales y respetuosos con el medio ambiente está en aumento, y la algarroba se está posicionando como un ingrediente valioso en este sector. Los consumidores buscan cada vez más productos que no solo sean efectivos, sino que también sean sostenibles y libres de ingredientes sintéticos potencialmente dañinos. Los productos cosméticos a

base de algarroba cumplen con estos criterios, ofreciendo una alternativa segura y natural que no compromete la eficacia.

Además de su aplicación en productos para el cuidado de la piel y el cabello, el extracto de algarroba también se utiliza en formulaciones de maquillaje y productos para el cuidado de las uñas. Su capacidad para actuar como un agente espesante natural y estabilizador lo hace ideal para su uso en bases de maquillaje, correctores y esmaltes de uñas, proporcionando una textura suave y uniforme sin necesidad de aditivos químicos.

En resumen, la inclusión de extracto de algarroba en productos cosméticos no solo proporciona beneficios significativos para la piel y el cabello, sino que también apoya una industria de belleza más sostenible y consciente del medio ambiente. La investigación continua y el desarrollo de nuevos productos basados en este ingrediente prometen ampliar aún más su uso y popularidad en el mercado global de cosméticos.

#### *D. Farmacéutico:*

La investigación sobre las propiedades medicinales del algarrobo (*Ceratonia siliqua L.*) ha cobrado relevancia en los últimos años debido a sus compuestos antioxidantes y bioactivos. Según Elaoufi et al. (2022), los polifenoles presentes en la algarroba pueden ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y combatir el estrés oxidativo en el cuerpo. En este sentido, Dahmani et al. (2023) también han identificado propiedades antiinflamatorias y antiulcerosas en sus extractos. Adicionalmente, Al-Olayan et al. (2016) demostraron que el extracto de vainas de algarrobo puede atenuar el daño hepático y el estrés oxidativo inducidos por la esquistosomiasis, lo que refuerza su potencial terapéutico.

El uso del algarrobo en la regulación de la glucosa sanguínea ha sido objeto de diversos estudios. Brassesco et al. (2021) destacan que sus compuestos bioactivos mejoran la sensibilidad a la insulina, lo que podría tener implicaciones significativas en la prevención y el tratamiento de la diabetes tipo 2. En esta línea, Macho González et al. (2021) demostraron el efecto positivo del extracto de algarroba en la regulación de la glucosa y los lípidos en productos cárnicos funcionales.

Los antioxidantes en la algarroba también juegan un papel crucial en la protección celular y el envejecimiento prematuro. Su efecto beneficioso en la reducción del estrés oxidativo y la mejora de la función cardiovascular ha sido destacado por diversos estudios (Correia & Pestana, 2024; Dahmani et al., 2023). Estos compuestos permiten su incorporación en suplementos dietéticos y productos de salud, fortaleciendo su aplicación en la industria farmacéutica.

## 6. Estado actual del cultivo del algarrobo.

El cultivo del algarrobo ha experimentado variaciones en las últimas décadas, tanto en términos de superficie cultivada como en percepción pública. Según datos recientes, la superficie cultivada en España ha disminuido, aunque el interés en sus derivados ha aumentado debido a su valor ecológico y comercial.

### *a. Estado actual del algarrobo en España*

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2022), la superficie total de plantaciones regulares de algarrobo en España alcanzó las 39.825 hectáreas en 2021, de las cuales 36.285 hectáreas estaban en producción. La mayor parte del cultivo se desarrolla en secano (38.718 ha), mientras que el regadío representa una fracción menor (1.107 ha).

Las comunidades autónomas con mayor extensión de algarrobo son:

- Comunidad Valenciana: 18.812 ha.
- Islas Baleares: 13.443 ha.
- Cataluña: 6.846 ha.
- Andalucía: 2.702 ha.
- Región de Murcia: 1.086 ha.

El rendimiento promedio en secano es de 1.215 kg/ha, mientras que en regadío se eleva a 4.227 kg/ha. En 2021, la producción fue de 48.756 toneladas, de las que 45.896 se destinaron a la transformación, 293 a consumo en fresco y 2.567 a pérdidas o alimentación animal.

A nivel provincial, las mayores producciones se registraron en las Islas Baleares (17.861 toneladas), la Comunidad Valenciana (12.710 toneladas) y Cataluña (9.499 toneladas). Estas cifras reflejan la importancia de estas regiones en la producción nacional y su potencial para la expansión del cultivo.

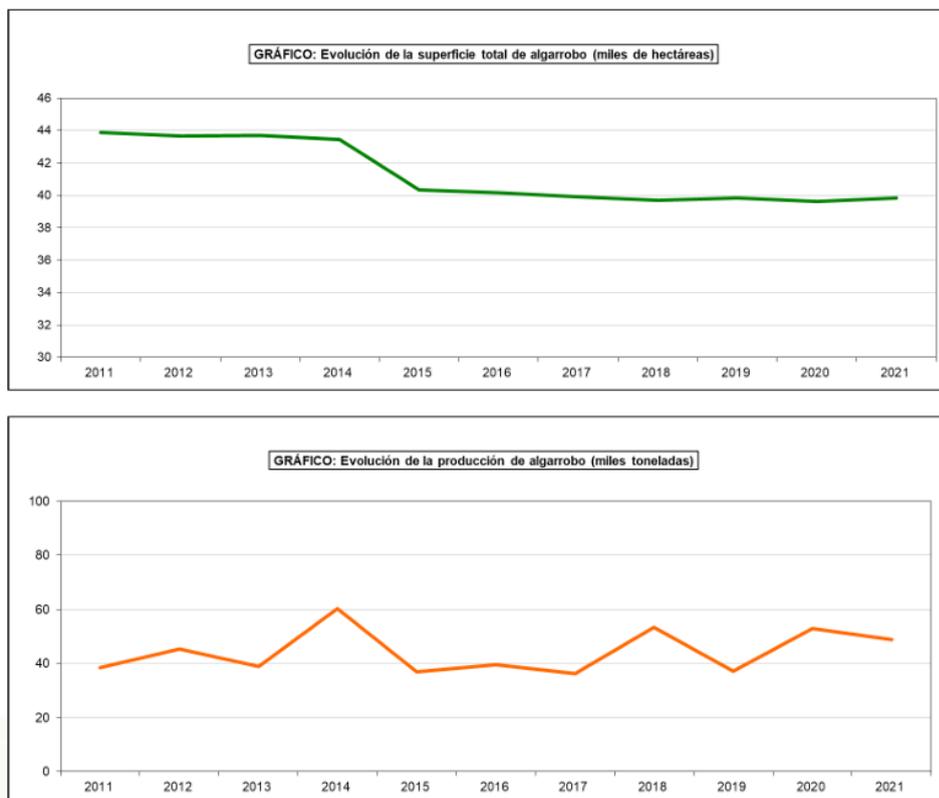
En la última década, la superficie de cultivo ha disminuido ligeramente, pero los rendimientos han mejorado gracias a mejores prácticas agrícolas. En 2021, el precio medio percibido por los agricultores fue de 26,35 euros por 100 kg, con un valor total de la producción de 12,8 millones de euros.

El precio del algarrobo ha experimentado una tendencia al alza en los últimos años, alcanzando picos significativos en comparación con cultivos tradicionales (Figura 1b). Esta revalorización se debe a la creciente demanda de productos derivados como la harina de algarroba y la goma de garrofin en la industria alimentaria y cosmética.

El algarrobo presenta un futuro prometedor debido a:

- *Creciente demanda de productos ecológicos*: La harina de algarroba y otros derivados están ganando popularidad como alternativas sostenibles y saludables.
- *Resistencia climática*: Su capacidad para prosperar en condiciones de sequía lo hace idóneo en el contexto del cambio climático.
- *Incremento en la investigación y revalorización del cultivo*: Se están promoviendo nuevas técnicas de cultivo y aprovechamiento del fruto.
- *Oportunidad en mercados internacionales*: La exportación de derivados del algarrobo está en aumento, con un creciente interés en mercados europeos y asiáticos.

El cultivo del algarrobo se mantiene como una opción estratégica para la agricultura sostenible en España. A pesar de una leve reducción en la superficie cultivada (Figura 1a), su valor económico y su papel en la producción ecológica le otorgan un gran potencial de futuro.



*Figura 1a: Evolución de la superficie cultivada de algarrobo en España (miles de hectáreas).*

*Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). Anuario de estadística 2022.*

*Figura 1b: Evolución de la producción de algarrobo en España (miles de toneladas).*

*Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). Anuario de estadística 2022.*

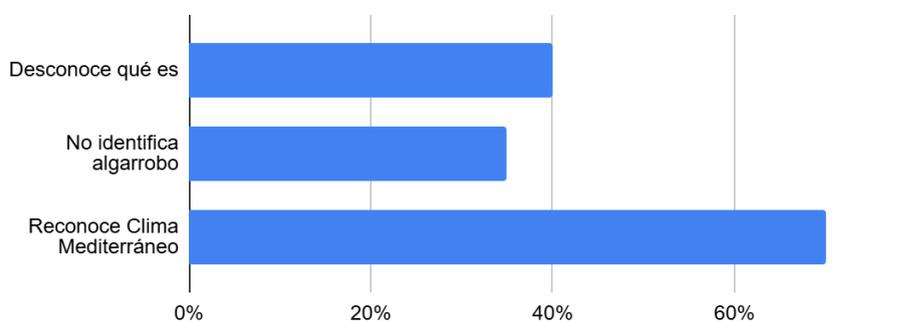
## *b. Resultados de encuestas: Nivel de conocimiento público*

Los datos recopilados a partir de encuestas sobre el conocimiento y percepción del algarrobo muestran que, aunque existe un reconocimiento generalizado de la especie, aún hay una falta de información significativa sobre sus usos y beneficios. El tamaño muestral ha sido de 80 personas, en su mayoría residentes de entornos urbanos y con un alto nivel de estudios (grado). La encuesta se ha realizado entre Andalucía y Ceuta. Cabe mencionar que la mayor parte de los resultados obtenidos se encuentran en el Anexo II y la muestra realizada está disponible en el Anexo I.

Dado el alcance del trabajo y la extensión del análisis, se ha optado por incluir un resumen de los principales hallazgos en este apartado y detallar los resultados completos en el anexo. Esta decisión responde a la necesidad de ofrecer una visión clara y concisa en el cuerpo del informe, sin sobrecargar el texto con datos específicos que pueden ser consultados en profundidad en el anexo.

Un alto porcentaje de encuestados (mayoritariamente jóvenes y urbanos) desconocía qué es el algarrobo o no identificaba su fruto correctamente como "algarroba".

- Conocimiento sobre el algarrobo y su fruto: En la figura 2 se muestra el porcentaje de encuestados que desconocen qué es el algarrobo, no identifican la algarroba, y los que reconocen su relación con el clima mediterráneo.



*Figura 2: Conocimiento sobre el algarrobo y su fruto. Resultado de la encuesta.*

- Respecto a su utilidad, la principal asociación fue con la alimentación humana (harina de algarroba y productos sin gluten), seguida por su uso en alimentación animal y conservación del suelo.
- La asociación del algarrobo con la industria cosmética y farmacéutica es aún limitada, lo que indica un área de oportunidad para la difusión de sus propiedades beneficiosas en estos sectores (Figura 3).

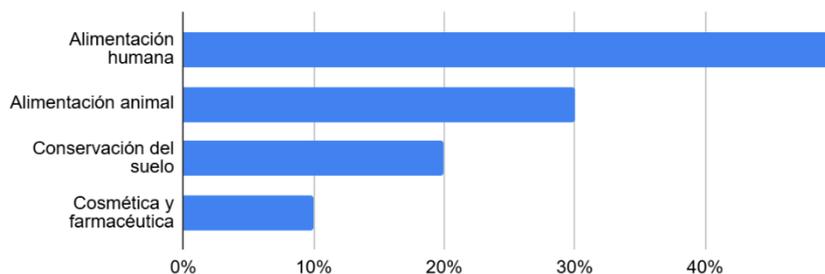


Figura 3: Usos de algarrobo. Nota: La suma puede superar el 100% porque se permitieron respuestas múltiples. Resultado de la encuesta.

- El 60% de los encuestados han visto un árbol de algarrobo, pero menos de la mitad sabían de lugares donde se cultiva.

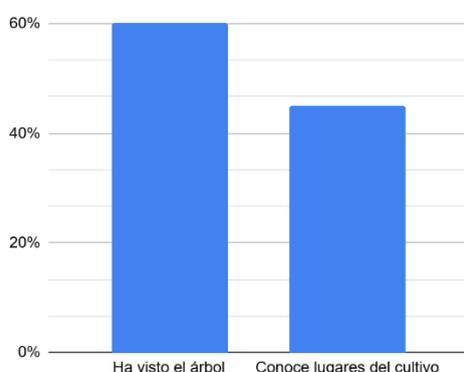


Figura 4: Visibilidad y conocimiento de cultivos de algarrobo. Resultado de la encuesta.

### *c. Estadísticas y percepción del cultivo ecológico*

El interés por los productos derivados de la algarroba está creciendo. De los encuestados que han consumido productos a base de algarroba:

- Los productos más consumidos son harina de algarroba, barras energéticas y productos sin gluten. Los motivos principales de consumo son sus beneficios nutricionales y su origen natural.
- Más del 70% considera que el cultivo ecológico del algarrobo es beneficioso para el medio ambiente y apoya su desarrollo. Un porcentaje significativo estaría dispuesto a comprar productos ecológicos de algarroba, aunque el precio es un factor determinante.
- Además, el 40% de los encuestados señaló que estaría más inclinado a comprar productos de algarroba si estos contarán con certificaciones ecológicas y sellos de calidad que respalden su origen sostenible.
- Se identificó una tendencia al alza en el interés por productos derivados como miel de algarroba, cosméticos naturales y suplementos alimenticios a base de sus extractos.

Según datos de FAOSTAT, se observa una tendencia significativa en la evolución de la superficie cultivada de algarrobo a nivel nacional. Esta información complementa las estadísticas nacionales previamente mencionadas, mostrando un comportamiento similar en cuanto a fluctuaciones y recuperación del interés por el cultivo. La valorización del algarrobo en los mercados internacionales y su creciente demanda en sectores agroalimentarios y cosméticos han contribuido a una mayor estabilidad en las cifras de producción. Además, el incremento en el valor comercial de sus derivados sugiere una percepción más positiva hacia el cultivo ecológico del algarrobo, especialmente entre consumidores interesados en productos sostenibles y saludables. La integración de datos de FAOSTAT refuerza la importancia de continuar promoviendo el desarrollo del cultivo ecológico en España, aprovechando su adaptación a climas áridos y su potencial económico en mercados emergentes.

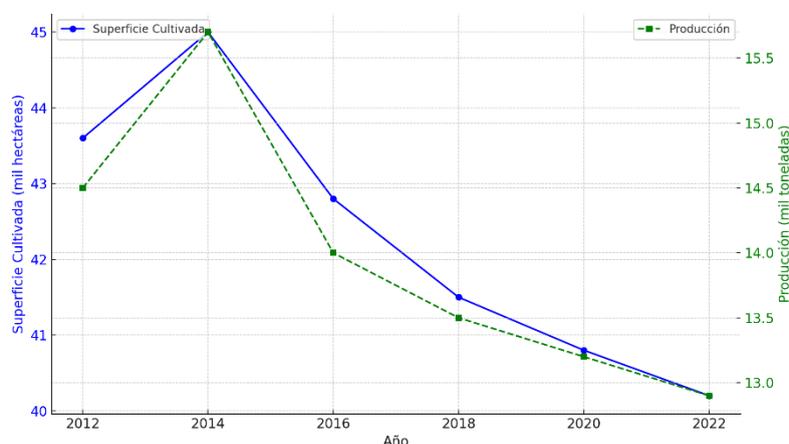


Figura 5: Evolución de la superficie cultivada y producción de algarrobo en España. Fuente: FAOSTAT.

#### *d. Barreras y oportunidades para la expansión del cultivo ecológico*

A pesar del potencial del algarrobo en la agricultura ecológica, existen barreras importantes para su popularización:

- La falta de información sobre sus usos y beneficios fue la principal barrera identificada.
- La baja disponibilidad en el mercado dificulta su acceso y reconocimiento.
- Los precios elevados de productos ecológicos representan un obstáculo para una mayor demanda.
- La falta de incentivos gubernamentales y de programas de apoyo específicos para los agricultores que optan por el cultivo ecológico del algarrobo ralentiza su expansión.

Como oportunidades, el algarrobo se destaca por:

- Su potencial para la conservación del suelo y la reducción de emisiones de carbono.
- Su viabilidad en la producción de alimentos saludables y cosméticos naturales.
- Su adaptación a climas secos y su bajo requerimiento hídrico, lo que lo convierte en un candidato ideal para la reforestación y la diversificación agrícola sostenible.
- El creciente mercado de alimentos funcionales, donde la algarroba puede desempeñar un papel clave gracias a su perfil nutricional y su bajo índice glucémico.
- La posibilidad de desarrollar nuevas líneas de productos innovadores, como bebidas energéticas a base de algarroba, suplementos para el control de la glucosa y cosméticos antiedad basados en sus propiedades antioxidantes.

En conclusión, el algarrobo sigue siendo un cultivo con gran potencial ecológico y comercial, pero requiere estrategias de sensibilización, promoción de productos derivados y políticas de incentivo para su expansión dentro del marco de la agricultura ecológica. Una mayor inversión en investigación y desarrollo permitirá optimizar sus aplicaciones industriales y mejorar su rentabilidad en los mercados internacionales. Además, la implementación de campañas de educación y divulgación contribuirá a un mayor reconocimiento de los múltiples beneficios del algarrobo, favoreciendo su integración en distintos sectores productivos.

## 7. Análisis de potencialidades

### *A. Tendencias del mercado.*

El algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) ha experimentado un creciente interés en diversos sectores, incluyendo la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. Investigaciones recientes destacan su revalorización como un cultivo clave para la sostenibilidad, dado su bajo requerimiento hídrico y su capacidad de adaptación a suelos pobres (Malagón, 2022).

En el sector alimentario, la harina de algarroba se ha posicionado como un superalimento, gracias a sus propiedades antioxidantes, hipoglucemiantes y su carácter libre de gluten (Amar et al., 2024). Empresas de innovación alimentaria están incorporando la algarroba en productos de panadería, confitería y bebidas saludables. Además, la goma de garrofin (E-410) mantiene una demanda creciente en la industria como espesante natural.

Sin embargo, el cultivo del algarrobo enfrenta desafíos que han contribuido a su regresión, entre ellos:

- La sustitución por cultivos más rentables como el almendro y el olivo.
- La falta de renovación de plantaciones, con árboles envejecidos y sistemas de cultivo obsoletos.

- La dificultad en la recolección, dado que muchos árboles se encuentran en terrenos abruptos de difícil acceso (Guillén et al., 2018).

A pesar de estos obstáculos, el mercado de la algarroba ha experimentado un repunte en los últimos años debido a su creciente demanda en la industria alimentaria y cosmética, lo que ha elevado su rentabilidad hasta en un 400% (Malagón, 2022).

### *B. Identificación de necesidades técnicas y económicas.*

Para optimizar el cultivo del algarrobo y fomentar su rentabilidad, se identifican las siguientes necesidades:

- Mejora en la multiplicación in vitro: Reducir el déficit de producción de plantas de vivero y abaratar costos (Malagón, 2022).
- Selección de variedades mejoradas: Identificación de genotipos con alta producción de pulpa y semillas.
- Densificación del cultivo: Implementación de plantaciones modernas con mayor número de árboles por hectárea y polinizadores adecuados.
- Optimización de labores culturales: Poda de formación, riego controlado (2000 m<sup>3</sup>/ha/año) y recolección mecanizada (MAPA, 2021).
- Valoración ambiental y reforestación: Utilización del algarrobo para mitigar el cambio climático y combatir la desertificación (Pérez-Pastor et al., 2016).

### *C. Beneficios agroecológicos del algarrobo*

1. Adaptabilidad y resiliencia climática: El algarrobo es una especie altamente resistente a la sequía y suelos pobres, lo que lo convierte en una opción viable para la reforestación y la agricultura en zonas áridas y semiáridas. Su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico en suelos degradados lo posiciona como un cultivo clave en la regeneración de ecosistemas deteriorados (Malagón, 2022).

2. Mitigación del cambio climático: El algarrobo contribuye significativamente a la captura de carbono, con una capacidad de absorción de hasta 5.4 toneladas de carbono por hectárea al año (Martins-Loução et al., 2024). Además, su uso como barrera cortafuegos y su papel en la conservación del suelo refuerzan su importancia ecológica (Tous y Fornés, 2021).

3. Potencial económico y comercialización: El mercado de la algarroba ha crecido significativamente en los últimos años, con una fuerte demanda internacional. En 2018, India lideró las exportaciones con un valor de 700,7 millones de dólares, mientras que España ocupó el primer lugar en 2017 con 96,2 millones de dólares en exportaciones (Rodríguez et al., 2020). Además, la producción de algarrobina ha ganado relevancia en países como Perú, que en 2019 exportó más de

5.000 toneladas de este derivado al mercado estadounidense (Robles Tamayo, 2020).

A pesar de este crecimiento, persisten desafíos en la comercialización debido a la falta de conocimiento sobre los procesos de exportación y la necesidad de fortalecer la competitividad del sector. Para mejorar su posicionamiento, se recomienda la implementación de estrategias como la promoción de certificaciones orgánicas, el desarrollo de productos innovadores y la mejora en la comercialización y distribución a nivel internacional (Robles Tamayo, 2020).

Este panorama evidencia que, aunque el algarrobo tiene un alto potencial económico, es clave desarrollar estrategias de innovación y comercialización para consolidar su crecimiento en el mercado global.

4. Retos y estrategias de comercialización: Para fortalecer la producción y rentabilidad del algarrobo, se recomienda:

a. Implementar técnicas de multiplicación in vitro para aumentar la disponibilidad de plantas jóvenes (Guillén et al., 2018).

b. Optimizar las prácticas de cultivo, incluyendo la densificación de plantaciones y la mejora de la polinización (Guillén et al., 2018).

c. Establecer cooperativas agrícolas que faciliten la transformación y comercialización del producto (Guillén et al., 2018).

d. Desarrollar estrategias de promoción enfocadas en la exportación, aprovechando ferias internacionales y alianzas con distribuidores mayoristas en mercados clave, como Estados Unidos (Robles Tamayo, 2020).

e. Obtener certificaciones de calidad y origen, como la certificación USDA Orgánico, que faciliten el acceso a mercados internacionales con altos estándares de consumo (Robles Tamayo, 2020).

f. Impulsar la industrialización del producto a través de su diversificación, promoviendo la algarrobina como edulcorante natural y saludable en la industria alimentaria (Robles Tamayo, 2020).

Las perspectivas de futuro para el algarrobo son prometedoras, con aplicaciones innovadoras en la industria alimentaria, farmacéutica y ambiental, consolidándose como un recurso estratégico para la economía y la sostenibilidad global. Además, el incremento de la demanda en mercados como el estadounidense resalta la importancia de fortalecer la oferta exportable con productos de alto valor agregado y estrategias de diferenciación competitiva (Robles Tamayo, 2020).

## 8. Plan estratégico para el desarrollo del cultivo del algarrobo en ecológico (*Ceratonia siliqua*)

El algarrobo es un árbol perenne típico del ecosistema mediterráneo, reconocido por su resistencia a la sequía y la calidad de sus frutos. Su cultivo ecológico puede contribuir a la regeneración de suelos, la reducción de emisiones de carbono y la mejora de la rentabilidad agraria en zonas semiáridas. Además, su valorización comercial abre nuevas oportunidades de mercado en el sector de la alimentación saludable y la agroindustria.

### ❖ *Factores agrarios*

El cultivo del algarrobo ecológico requiere prácticas de manejo sostenible que optimicen el rendimiento sin comprometer los recursos naturales. La selección de variedades adaptadas a condiciones locales es fundamental para mejorar la productividad y la resistencia a plagas y enfermedades.

Las principales estrategias agrarias incluyen:

- Selección de variedades: Identificación de cultivares con alto rendimiento, resistencia a la sequía y calidad óptima de fruto.
- Manejo del suelo: Aplicación de técnicas de conservación como rotación de cultivos, uso de abonos verdes y cobertura vegetal para evitar la erosión y mejorar la fertilidad.
- Control biológico de plagas: Implementación de métodos naturales para el control de plagas y enfermedades, eliminado el uso de productos químicos en su totalidad.
- Sistemas agroforestales: Integración del algarrobo con otros cultivos o especies leñosas para diversificar la producción y mejorar la resiliencia del ecosistema.
- Recolección y postcosecha: Optimización de los procesos de cosecha y almacenamiento para reducir pérdidas y mantener la calidad del producto.

### ❖ *Factores económicos*

El mercado de productos derivados del algarrobo ha crecido significativamente en la última década debido al aumento de la demanda en la industria alimentaria y farmacéutica. La harina de algarroba es ampliamente utilizada como sustituto del cacao, mientras que la goma de garrofin tiene aplicaciones en la producción de aditivos alimentarios y cosméticos.

Factores clave en la rentabilidad del cultivo:

- Costos de producción: El cultivo ecológico puede requerir una inversión inicial mayor en técnicas de manejo sostenible, pero reduce costos a largo plazo al evitar insumos químicos.

- Rentabilidad a medio y largo plazo: Los productos ecológicos suelen tener un precio superior en el mercado, lo que aumenta la viabilidad económica del cultivo.

- Acceso a financiación: Programas de apoyo gubernamental y líneas de crédito específicas para cultivos ecológicos pueden facilitar la expansión del sector.

- Diversificación de productos: La transformación del algarrobo en derivados como harinas, siropes y suplementos nutricionales incrementa el valor agregado y la rentabilidad del cultivo.

❖ *Factores comerciales y de mercado*

El algarrobo está ganando un nicho cada vez mayor en el mercado de productos ecológicos y saludables. La certificación orgánica y la diferenciación por calidad y origen pueden incrementar su valor y permitir el acceso a mercados internacionales.

Estrategias comerciales:

- o Certificación ecológica: Facilita el acceso a mercados especializados y mejora la percepción del producto por parte del consumidor.

- o Venta directa y comercio local: A través de mercados de proximidad y ferias agroecológicas.

- o Comercialización en línea: Plataformas de venta digital permiten la llegada a un público más amplio y mejoran la rentabilidad del producto.

- o Alianzas estratégicas: Cooperativas de productores y asociaciones pueden mejorar el acceso a mercados, reducir costos y aumentar el poder de negociación.

- o Promoción y marketing: Destacar los beneficios nutricionales y ambientales del algarrobo puede mejorar su posicionamiento en la industria alimentaria y cosmética.

❖ *Factores sociales y ambientales*

El cultivo del algarrobo puede desempeñar un papel clave en la generación de empleo en comunidades rurales y en la seguridad alimentaria en zonas áridas. Su cultivo sostenible contribuye a la restauración de suelos y a la mitigación del cambio climático.

Impactos sociales y ambientales:

- Creación de empleo rural: Desde la producción hasta la comercialización, el cultivo del algarrobo genera oportunidades económicas en zonas con escasas alternativas productivas.

- Mitigación del cambio climático: Su capacidad de fijación de carbono y mejora del suelo contribuye a reducir la desertificación.

- Mejora de la biodiversidad: Su papel como refugio de fauna y su interacción con otros cultivos favorecen la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas.

- Aprovechamiento de tierras marginales: El algarrobo puede cultivarse en terrenos poco aptos para otras especies, maximizando el uso de tierras agrícolas disponibles.

### *a) Estrategias de producción*

#### o Manejo agroecológico

- Uso de asociaciones con bacterias fijadoras de nitrógeno para mejorar la fertilidad del suelo.
- Implementación de sistemas agroforestales para diversificar la producción y aumentar la resiliencia del ecosistema.

- Aplicación de podas selectivas para mejorar la productividad y la sanidad del árbol.
- Uso de compost orgánico y biofertilizantes para sustituir los fertilizantes químicos.
- Incorporación de técnicas de policultivo y cultivos intercalados para mejorar la biodiversidad y el control de plagas.

- Manejo integrado del suelo mediante la aplicación de técnicas de labranza mínima o labranza cero para conservar la estructura y la humedad del suelo.

#### o Manejo del agua

- Captación y almacenamiento de agua de lluvia para el riego eficiente.
- Aplicación de riego por goteo y técnicas de retención de humedad para optimizar el consumo de agua.

- Promoción de cubiertas vegetales y acolchados orgánicos para reducir la evaporación del suelo.

- Implementación de zanjas de infiltración y terrazas para mejorar la captación de agua y reducir la escorrentía.

- Uso de sensores de humedad del suelo para ajustar el riego según las necesidades hídricas del cultivo y evitar desperdicios.

- Reciclaje y reutilización de aguas grises en procesos de riego en explotaciones agroecológicas.

## *b) Comercialización y valor agregado*

### o Desarrollo de productos derivados

El algarrobo permite obtener productos de alto valor agregado que pueden diversificar las fuentes de ingresos y potenciar la competitividad en mercados especializados. Entre los principales productos derivados destacan:

- Algarrobina: Un jarabe natural con alto contenido en antioxidantes y propiedades energéticas, utilizado en bebidas, postres y suplementos alimenticios.
- Harina de algarroba: Alternativa sin cafeína y con bajo índice glucémico, empleada como sustituto del cacao en la industria de panadería, confitería y bebidas.
- Goma de garrofin: Espesante y estabilizador natural utilizado en productos lácteos, helados, cosméticos y farmacéuticos.
- Productos funcionales: El algarrobo se incorpora en suplementos nutricionales, barras energéticas, alimentos sin gluten y cosméticos naturales, aprovechando sus beneficios para la salud digestiva y metabólica.
- Biomasa y forraje: Además de los productos alimenticios, el algarrobo puede utilizarse en la alimentación animal y en la producción de biocombustibles sostenibles.

Para maximizar el valor agregado, se recomienda implementar procesos de certificación de calidad y desarrollar productos diferenciados que respondan a la demanda creciente de alimentos saludables y sostenibles.

### o Estrategias de Mercado

Para posicionar con éxito los productos derivados del algarrobo, se deben implementar estrategias de comercialización adaptadas a distintos segmentos del mercado:

- Certificación ecológica y de comercio justo: La obtención de sellos de calidad como ecológico, orgánico o comercio justo facilita el acceso a mercados premium en Europa, Norteamérica y Asia.
- Cooperación con asociaciones y cooperativas: La integración en redes de productores permite fortalecer la cadena de valor, mejorar la negociación de precios y reducir costos logísticos.

● **Marketing basado en beneficios nutricionales y ambientales:** Se debe potenciar la comunicación sobre los beneficios del algarrobo, destacando su perfil nutricional, su rol en la reforestación y su impacto positivo en la biodiversidad. Expansión de canales de venta:

○ E-commerce y marketplaces: Desarrollar plataformas de venta online y trabajar con distribuidores digitales para llegar a consumidores concienciados con la sostenibilidad.

○ Tiendas de productos naturales y ecológicos: Establecer alianzas con supermercados ecológicos, tiendas especializadas y farmacias naturales.

○ Sector Horeca: Introducir productos de algarrobo en panaderías, cafeterías, restaurantes y hoteles que promuevan la alimentación saludable.

○ Exportación a mercados internacionales: Explorar oportunidades en países con alta demanda de superalimentos y productos funcionales, desarrollando estrategias de diferenciación y adaptación a normativas locales.

La combinación de innovación en productos, certificaciones estratégicas y canales de comercialización diversificados contribuirá a la consolidación del algarrobo como un recurso clave en la industria agroalimentaria y cosmética sostenible.

### *c) Factibilidad económica y financiera*

El análisis financiero indica que el cultivo ecológico del algarrobo presenta un alto potencial de rentabilidad debido a la creciente demanda de productos naturales, sostenibles y con certificaciones ecológicas. No obstante, su viabilidad económica dependerá de una adecuada gestión de costos, estrategias de mercado y acceso a financiamiento.

#### *i. Costos y rentabilidad*

→ Inversión inicial: La instalación de plantaciones de algarrobo requiere una inversión en viveros, preparación del terreno y sistemas de riego eficiente. Sin embargo, su resistencia a la sequía reduce los costos operativos a largo plazo.

→ Mantenimiento y producción: El manejo agroecológico del algarrobo disminuye la dependencia de insumos externos, como fertilizantes sintéticos, lo que optimiza costos de producción.

→ Diversificación de ingresos: La transformación del fruto en productos derivados como harina, algarrobina y goma de garrofin incrementa el margen de rentabilidad y reduce la dependencia del mercado de materia prima.

→ Valor agregado y certificaciones: La obtención de certificaciones orgánicas, de comercio justo y de denominación de origen puede mejorar la percepción del producto y permitir su comercialización en mercados premium a precios más elevados.

*i. Fuentes de financiamiento y apoyos*

Para fomentar la expansión del cultivo del algarrobo y garantizar su sostenibilidad económica, se recomienda aprovechar diversas fuentes de financiamiento.

→ Subvenciones y ayudas públicas: Programas gubernamentales de apoyo a la agricultura ecológica, proyectos de reforestación y conservación del suelo pueden proporcionar incentivos económicos y asistencia técnica.

→ Líneas de crédito especializadas: Bancos y entidades financieras ofrecen productos específicos para el desarrollo de cultivos sostenibles y agroindustria.

→ Inversión privada y fondos de impacto: Existen fondos de inversión orientados a la agroecología y el desarrollo de cadenas de valor sostenibles que pueden apoyar proyectos de transformación de productos del algarrobo.

→ Cooperativismo y microcréditos: La formación de cooperativas facilita el acceso a financiamiento colectivo y reduce los costos asociados a la comercialización y distribución.

→ Crowdfunding y plataformas de financiamiento colectivo: Permiten captar recursos a través de inversores interesados en la producción sostenible y el impacto ambiental positivo.

## *d) Recomendaciones*

Para consolidar el cultivo ecológico del algarrobo como una alternativa viable y sostenible, es fundamental implementar estrategias que fortalezcan su desarrollo a nivel productivo, comercial y financiero.

### *1. Políticas de apoyo y regulación*

● Incentivos gubernamentales: Se recomienda la creación de políticas de subsidios, exenciones fiscales y programas de apoyo técnico para pequeños y medianos productores.

● Regulación y normativas claras: Es necesario establecer marcos normativos que favorezcan la certificación ecológica y la comercialización en mercados internacionales.

### *2. Formación y capacitación*

● Transferencia de conocimiento: Fomentar programas de formación en manejo agroecológico, transformación de productos y comercialización sostenible.

- Investigación y desarrollo (I+D): Promover la investigación en nuevas aplicaciones del algarrobo y mejorar las técnicas de producción para aumentar la competitividad del sector.

### 3. *Innovación en productos y mercados*

- Diversificación productiva: Impulsar el desarrollo de nuevos productos derivados del algarrobo para atender las tendencias de consumo saludable y sostenible.

- Alianzas estratégicas: Fomentar la colaboración entre productores, empresas y centros de investigación para mejorar la calidad y comercialización de los productos.

- Expansión de mercados: Apostar por la exportación y la venta en línea para ampliar el alcance de los productos a nivel global.

Con un enfoque integral que combine incentivos económicos, capacitación, innovación y acceso a mercados diferenciados, el cultivo ecológico del algarrobo puede consolidarse como una alternativa rentable y sostenible para la agroindustria del futuro.

## 9. Conclusiones:

El presente análisis ha permitido comprender el papel estratégico que el cultivo ecológico del algarrobo puede desempeñar en la agricultura sostenible, la industria alimentaria y la conservación ambiental. A lo largo del estudio, se han identificado tanto las oportunidades como las barreras que enfrenta su desarrollo, lo que resalta la necesidad de una planificación integral que abarque desde la producción hasta la comercialización y el consumo. Uno de los principales hallazgos derivados de la encuesta realizada es la importancia de fortalecer el conocimiento sobre el algarrobo y sus derivados, ya que la falta de información representa un obstáculo significativo para su expansión. Es imprescindible impulsar estrategias de divulgación y educación que acerquen sus beneficios a productores, consumidores e instituciones.

Asimismo, la viabilidad del algarrobo como cultivo ecológico radica en su adaptación a condiciones climáticas adversas, su bajo requerimiento hídrico y su contribución a la regeneración de suelos. Sin embargo, para garantizar su rentabilidad, es necesario optimizar las técnicas de cultivo, promoviendo prácticas agroecológicas que permitan incrementar la productividad sin comprometer la sostenibilidad. La modernización del sector, mediante la selección de variedades mejoradas, la mecanización de la recolección y la incorporación de modelos de cultivo diversificados puede hacer que este cultivo sea más atractivo para los agricultores. A su vez, el acceso a incentivos económicos, líneas de financiamiento y programas de apoyo específicos resultará determinante para fomentar su adopción.

Desde el punto de vista comercial, la creciente demanda de productos saludables y sostenibles brinda una oportunidad única para posicionar los derivados del algarrobo en mercados especializados. La certificación ecológica y el valor agregado de sus productos pueden mejorar su competitividad y ampliar su alcance a nivel nacional e internacional. No obstante, persiste el desafío de consolidar una cadena de valor eficiente que permita garantizar una oferta estable y una comercialización efectiva. La articulación entre productores, cooperativas, instituciones gubernamentales y el sector privado será clave para la consolidación de este cultivo como una alternativa viable dentro de la agroindustria sostenible.

En términos de impacto ambiental, el algarrobo se presenta como un aliado en la lucha contra la desertificación y el cambio climático. Su capacidad para fijar carbono y mejorar la biodiversidad lo posiciona como un recurso clave para la restauración ecológica en zonas áridas. No obstante, su integración en estrategias de reforestación y desarrollo rural requiere una visión a largo plazo que contemple la sostenibilidad del ecosistema y el beneficio para las comunidades locales.

En definitiva, el éxito del cultivo ecológico del algarrobo dependerá de una combinación de factores productivos, económicos y sociales. La implementación de políticas de apoyo, la investigación en nuevas aplicaciones y la sensibilización sobre sus beneficios pueden contribuir a su consolidación como un cultivo estratégico para el futuro. La transición hacia un modelo de producción sostenible no solo fortalecerá la resiliencia del sector agrícola, sino que también abrirá nuevas oportunidades en mercados emergentes, beneficiando tanto a los productores como a los consumidores que buscan alternativas naturales y sostenibles.

## 10. Referencias:

- Al-Olayan, E. M., El-Khadragy, M. F., Alajmi, R. A., Othman, M. S., Bauomy, A. A., Ibrahim, S. R., y Abdel Moneim, A. E. (2016). *Ceratonia siliqua* pod extract ameliorates Schistosoma Mansoni-induced liver fibrosis and oxidative stress. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16, 1-11.
- Amar, Y. M., Potorti, A. G., Albergamo, A., Litrenta, F., Rando, R., Mouad, L. B., Brigui, J., Chouaibi, N., y Di Bella, G. (2024). Study of the lipid fraction of Moroccan and Italian carobs (*Ceratonia siliqua* L.). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 126(9), 2400036. <https://doi.org/10.1002/ejlt.202400036>
- Brassesco, M. E., Brandão, T. R. S., Silva, C. L. M., y Pintado, M. (2021). Carob bean (*Ceratonia siliqua* L.): A new perspective for functional food. *Trends in Food Science y Technology*, 114, 310–322. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.037>
- Correia, P. J., y Pestana, M. (2024). Sugars and phenols in carob tree fruits from different producing countries: A short review. *Heliyon*.
- Dahmani, W., Elaouni, N., Abousalim, A., Akissi, Z. L. E., Legssyer, A., Ziyyat, A., y Sahpaz, S. (2023). Exploring carob (*Ceratonia siliqua* L.): A comprehensive assessment of its characteristics, ethnomedicinal uses, phytochemical aspects, and pharmacological activities. *Plants*, 12(3303). <https://doi.org/10.3390/plants12183303>
- Elaoufi, M. M., Bouterfas, K., Djebbar, A. A., Meziani, S., Rezki, H., Kermas, F., Benali, M., y Boufadi, Y. M. (2022). Chemical composition, anti-ulcer and anti-inflammatory effects of carob pods (*Ceratonia siliqua* L.) polyphenols from Ain Temouchent. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 12(2), e5427. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.5427>
- Cortez Dávila, E. C. “Investigación y Propuesta de un Plan de Negocio para la Producción y Comercialización de Productos Naturales Derivados del Algarrobo en Lima, PERÚ (Tesis Doctoral). <http://hdl.handle.net/10226/2624>
- Issaoui, M., Flamini, G., y Delgado, A. (2021). Sustainability opportunities for Mediterranean food products through new formulations based on carob flour (*Ceratonia siliqua* L.). *Sustainability*, 13(14), 8026.

- Guillén, A., Ferrer-Gallego, P. P., Serena, V., y Peris, J. B. (2018). El algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.), importancia paisajística, económica y perspectivas de futuro. *Chronica Naturae*, 7, 45-54.
- Laaraj, S., Salmaoui, S., Addi, M., El-Rhouttais, C., Tikent, A., Elbouzidi, A. y Elfazazi, K. (2023). Carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed constituents: A comprehensive review of composition, chemical profile, and diverse applications. *Journal of Food Quality*, 2023(1), 3438179.
- Macho González, A., Garcimartín, A., Delgado, N., Pérez-Jiménez, J., y Mateos, R. (2021). Polyphenols and polyphenol-rich dietary extracts as modulators of lipid metabolism: A review of in vitro, in vivo, and clinical studies. *Trends in Food Science y Technology*, 112, 563-576. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.004>
- Malagón, J. (2022). Recuperación y fomento del cultivo del algarrobo. *Revista de Cultivos Mediterráneos*, 25, 45-57. <http://hdl.handle.net/20.500.11939/8490>
- Martí, J. T., y Caravaca, I. B. (1990). *El algarrobo*. Mundi-Prensa. Madrid.
- Martins-Loução, M. A., Correia, P. J., y Romano, A. (2024). Carob: A Mediterranean resource for the future. *Plants*, 13(1188), 1-17.
- Mebirouk-Boudechiche, L., Bouhedja, N., Boudechiche, L., y Miroud, K. (2015). Essai d'une complémentation alimentaire au flushing et au steaming de brebis Ouled Djellal par la caroube. *Archivos De Zootecnia*, 64(248), 449-455.
- Micheletti, C., Medori, M. C., Bonetti, G., Iaconelli, A., Aquilanti, B., Matera, G., y Bertelli, M. (2023). Effects of carob extract on the intestinal microbiome and glucose metabolism: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Therapeutics*, 174(Suppl. 2), 169-172.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). *Anuario de estadística 2022*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2022/default.aspx>
- Quintana, C. B. A., Rojas, A. E. T., Timaná, W. M. V., y Cárdenas, K. G. V. (2016). *Planeamiento estratégico del algarrobo* (Tesis de Master, Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)).
- Robles Tamayo, R. (2020). Oferta exportable de algarrobina al mercado de Estados Unidos, 2020. Universidad Privada Norbert Wiener. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/391>

- Rodríguez-Martínez, J. F., García-Alvarado, A., González-Méndez, L. M., Martínez-Amador, S. Y., Comparán-Sánchez, S., y Martínez-Ortiz, A. (2019). Histología foliar comparativa de plantas masculina y femenina de algarrobo (*Ceratonia siliqua* L., Fabaceae), proveniente de Lampazos, Nuevo León, México. *Agraria*, 16(3), 75-89.
- Tous, A. M., y Fornés, J. (2021). El cultivo tradicional del almendro en el Mediterráneo: Baleares en el contexto español (ca. 1770-2017). *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, (84), 107-140.

## 11. Anexos

### *a) Anexo I: Encuesta sobre algarrobo*

#### **Título: ¿Algarrobo?**

Estimado/a participante:

Le agradecemos que tome unos minutos para responder a esta encuesta, que forma parte de un Trabajo Final de Máster titulado: "**Informe sobre la situación actual y posibilidades de futuro del cultivo ecológico del Algarrobo: Un cultivo milenario con un futuro muy 'saludable'**".

El objetivo de esta investigación es conocer el nivel de conocimiento, percepción y uso del algarrobo y sus productos derivados, así como explorar las opiniones sobre su cultivo en ecológico. Sus respuestas serán fundamentales para analizar el estado actual y las potencialidades futuras de este árbol tan relevante para el medio ambiente y la agricultura sostenible.

La encuesta es completamente anónima, y los datos recopilados se usarán exclusivamente con fines académicos. No le tomará más de 5-10 minutos completarla. Por favor, responda con sinceridad y, si tiene alguna duda, puede contactarnos a través del correo electrónico que se indica al final.

¡Gracias por su colaboración y por contribuir a un futuro más sostenible!

Atentamente,

Fadoua Derkaoui Makhoukh

[fadoua.derkaouimakhoukh@estudiante.unia.es](mailto:fadoua.derkaouimakhoukh@estudiante.unia.es)

- 
- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Edad:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Menos de 20 años</li><li>● 20-39 años</li><li>● 40-59 años</li><li>● 60 años o más</li></ul> <p>2. Nivel de estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Primarios</li><li>● Secundarios</li><li>● Universitarios</li><li>● Otros: _____</li></ul> <p>3. Zona de residencia:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Urbana</li><li>● Rural</li></ul> | <p><b>Bloque 1: Conocimiento general sobre el algarrobo</b></p> <p>4. ¿Conoces qué es el algarrobo?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Sí</li><li>● No</li></ul> <p>5. ¿Sabes que el algarrobo es un árbol característico del clima mediterráneo?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Sí</li><li>● No</li></ul> <p>6. ¿Asocias el algarrobo con algún uso específico? (Marca todas las opciones que apliquen)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Alimentación humana</li></ul> |
|--|--|

- Alimentación animal
  - Conservación del suelo y biodiversidad
  - Madera para construcción
  - Otro: \_\_\_\_\_
7. ¿Sabías que el fruto del algarrobo se llama algarroba?
- Sí
  - No
8. ¿Cuál de estos productos crees que puede derivarse de la algarroba?
- Harina
  - Miel
  - Aceite
  - Fertilizantes

### **Bloque 2: Experiencia personal con el algarrobo**

9. ¿Cuál es el nombre del fruto del algarrobo? (Responde "algarroba")
- Algarroba
  - Algárbol
  - Algarbo
10. ¿Has visto alguna vez un árbol de algarrobo?
- Sí
  - No
  - Tal vez
11. ¿Conoces algún lugar donde se cultiven algarrobos?
- Sí
  - No
  - Tal vez
12. ¿Has consumido productos derivados de la algarroba?
- Sí

- No
  - Tal vez
13. ¿Qué productos derivados has consumido? (Marca todas las opciones que apliquen)
- Harina de algarroba
  - Productos sin gluten
  - Barras energéticas
  - Otro: \_\_\_\_\_
14. ¿Por qué consumirías productos derivados del algarrobo?
- Por ser naturales
  - Por su sabor
  - Por sus beneficios nutricionales
  - Otro: \_\_\_\_\_

### **Bloque 3: Opinión sobre agricultura ecológica y el algarrobo**

15. ¿Crees que el cultivo ecológico del algarrobo es beneficioso para el medio ambiente?
- Sí
  - No
  - Tal vez
16. ¿Consideras importante que los cultivos sean ecológicos?
- Muy importante
  - Algo importante
  - Poco importante
  - Nada importante
17. ¿Crees que el algarrobo podría ser un cultivo rentable en ecológico?
- Sí
  - No
  - Tal vez

18. ¿Qué beneficios crees que tiene el cultivo ecológico del algarrobo? (Marca todas las opciones que apliquen)

- Conservación del suelo
- Reducción de emisiones de carbono
- Producción de alimentos saludables
- Otro: \_\_\_\_\_

19. ¿Qué número está en la siguiente lista? (Responde "7")

- 3
- 8
- 7
- 9

#### **Bloque 4: Percepción del mercado y barreras**

20. ¿Estarías dispuesto/a comprar productos derivados del algarrobo si fueran ecológicos?

- Sí, aunque fueran más caros
- Sí, pero sólo si tuvieran un precio similar
- No
- No compraría productos derivados del algarrobo

21. ¿Qué factores te influirían para comprar productos derivados del algarrobo?

- Precio
- Calidad ecológica
- Disponibilidad

• Otro: \_\_\_\_\_

22. ¿Qué barreras crees que existen para que el algarrobo sea más conocido o utilizado?

- Falta de información sobre sus usos
- Baja disponibilidad en el mercado
- Precios elevados
- Otro: \_\_\_\_\_

#### **Bloque 5: Actitudes y comportamientos sostenibles**

23. Selecciona únicamente la opción "b" para validar tu respuesta:

- a) Opción incorrecta
- b) Opción correcta
- c) Opción incorrecta

24. ¿Sueles comprar productos ecológicos?

- Sí, regularmente
- A veces
- No

25. ¿Participas en actividades relacionadas con la sostenibilidad?

Sí  
No  
Tal vez

26. ¿Estarías interesado/a en aprender más sobre el cultivo ecológico del algarrobo?

- Sí
- No
- Tal vez

## *b) Anexo II: Resultados de la encuesta sobre algarrobo.*

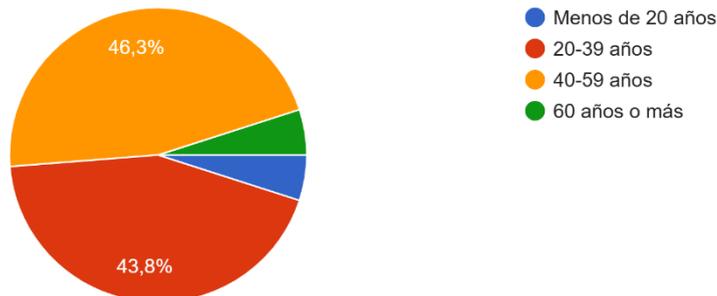
Acceso a las respuestas adquiridas en la encuesta en su totalidad:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PF7u4CdnEhM9p4yytwZp0FvdhwLW86oNAi7Vx6PVfpQ/edit?usp=sharing>

Aquí un resumen de estas:

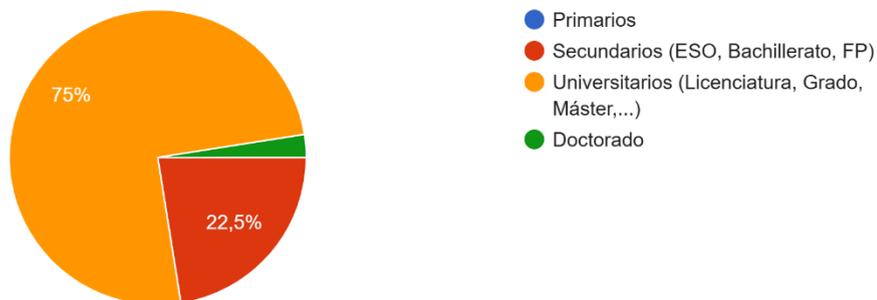
Edad:

80 respuestas



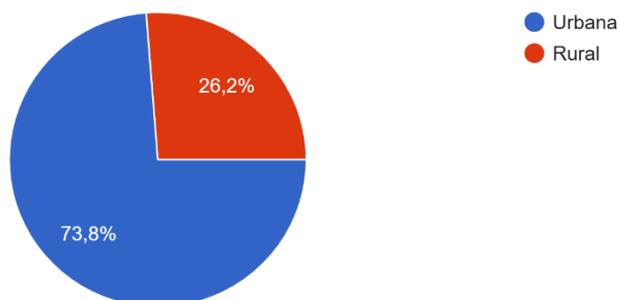
Nivel de estudios:

80 respuestas



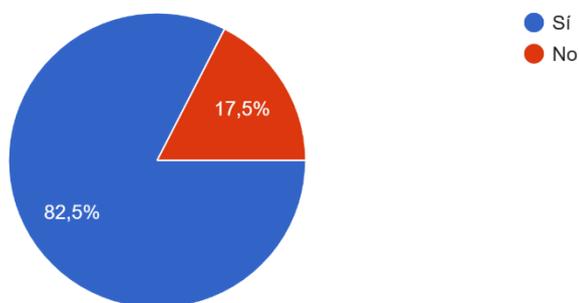
Zona de residencia:

80 respuestas



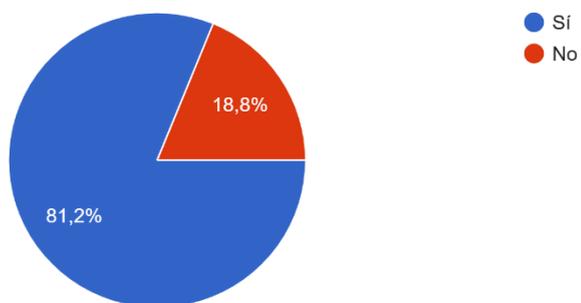
¿Conoces qué es el algarrobo?

80 respuestas



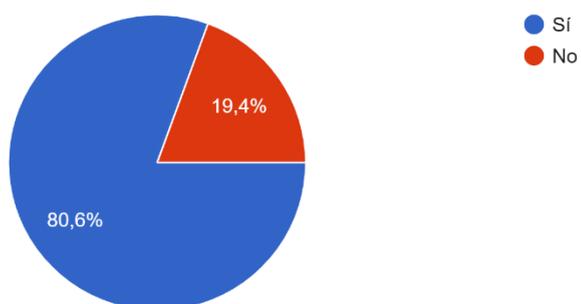
¿Sabes que el algarrobo es un árbol característico del clima mediterráneo?

69 respuestas



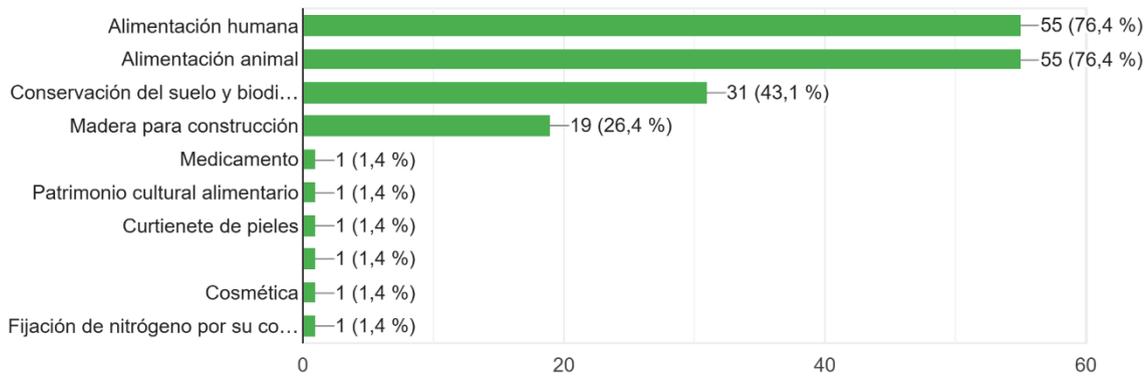
¿Sabías que el fruto del algarrobo se llama algarroba?

72 respuestas



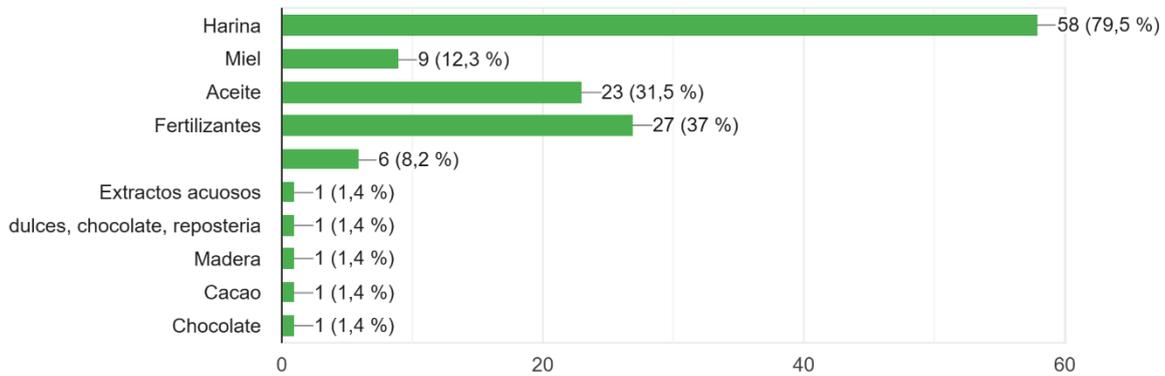
¿Asocias el algarrobo con algún uso específico? (Marca todas las opciones que apliquen)

72 respuestas



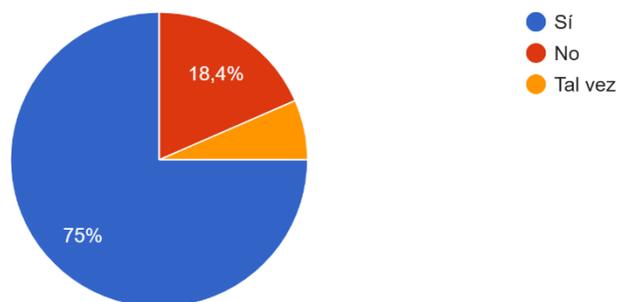
¿Cuál de estos productos crees que puede derivarse de la algarroba?

73 respuestas



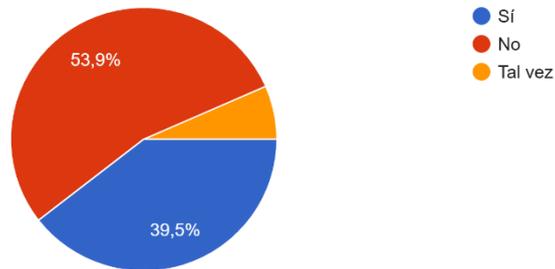
¿Has visto alguna vez un árbol de algarrobo?

76 respuestas



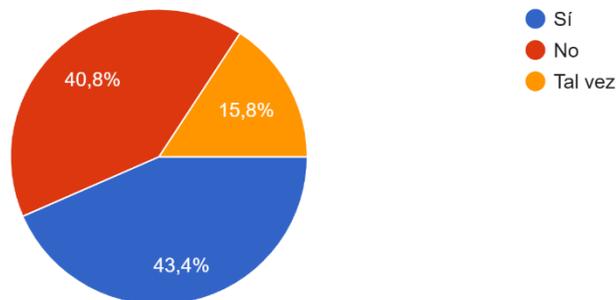
¿Conoces algún lugar donde se cultiven algarrobos?

76 respuestas



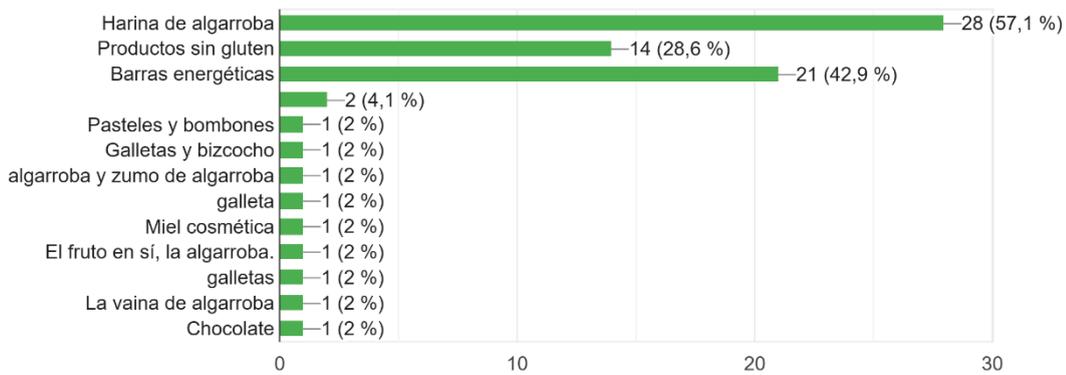
¿Has consumido productos derivados de la algarroba?

76 respuestas



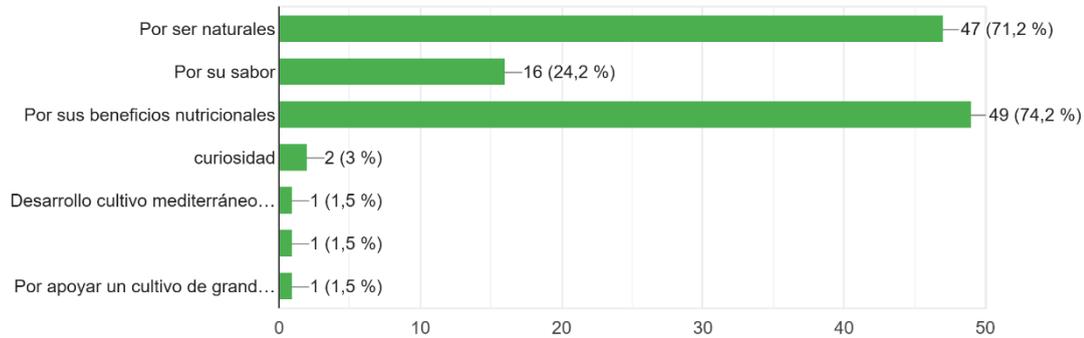
¿Qué productos derivados has consumido? (Marca todas las opciones que apliquen)

49 respuestas



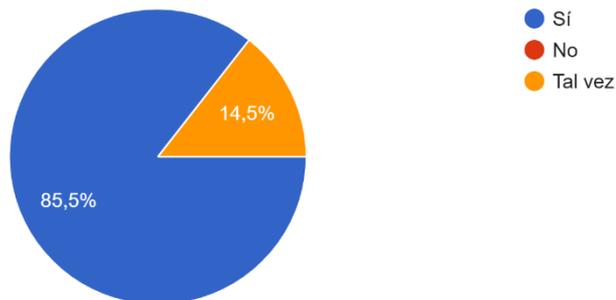
¿Por qué consumirías productos derivados del algarrobo?

66 respuestas



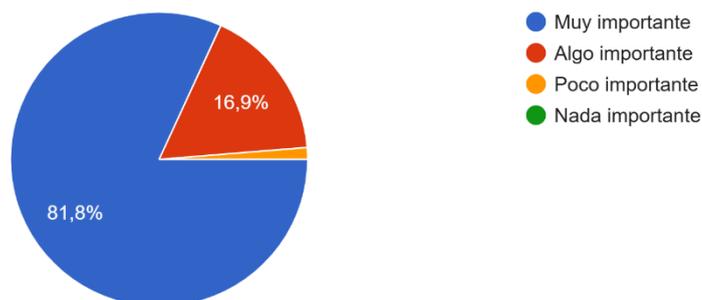
¿Crees que el cultivo ecológico del algarrobo es beneficioso para el medio ambiente?

76 respuestas



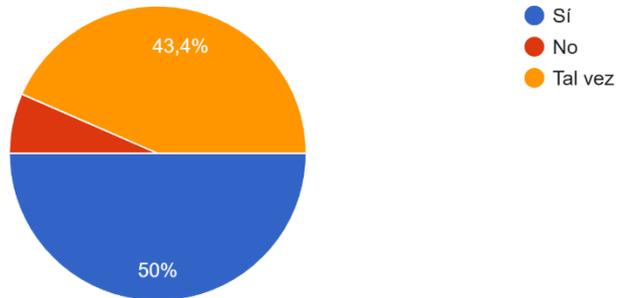
¿Consideras importante que los cultivos sean ecológicos?

77 respuestas



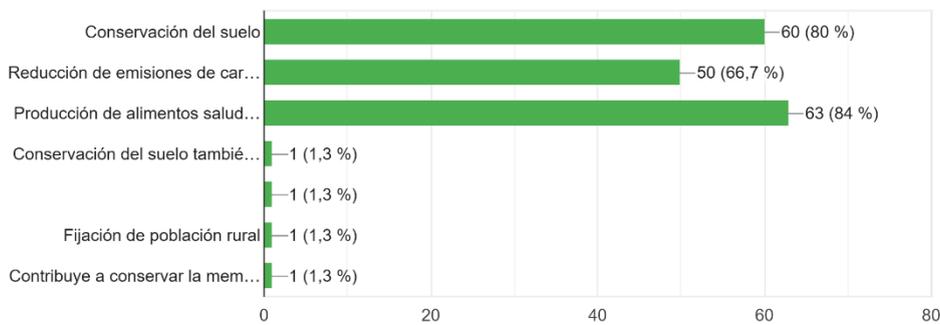
¿Crees que el algarrobo podría ser un cultivo rentable en ecológico?

76 respuestas



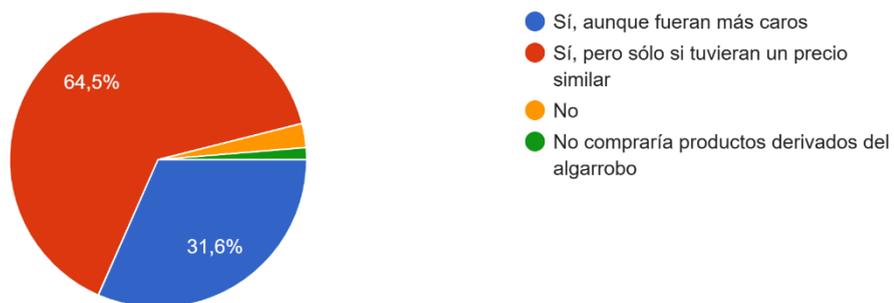
¿Qué beneficios crees que tiene el cultivo ecológico del algarrobo? (Marca todas las opciones que apliquen)

75 respuestas



¿Estarías dispuesto/a a comprar productos derivados del algarrobo si fueran ecológicos?

76 respuestas



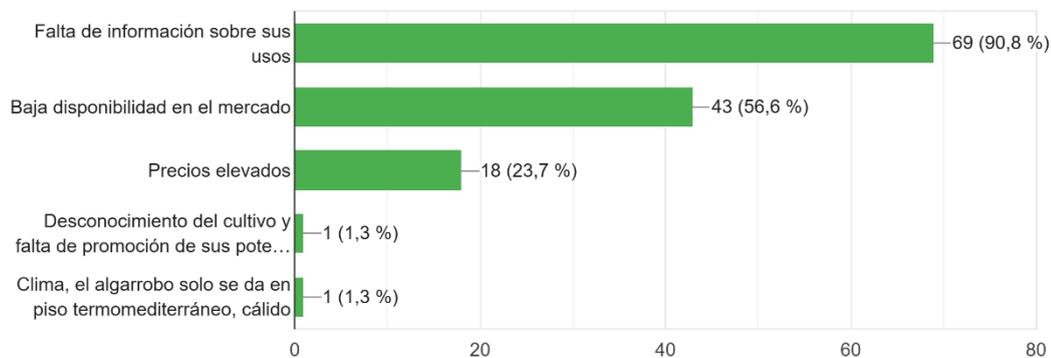
### ¿Qué factores te influirían para comprar productos derivados del algarrobo?

75 respuestas



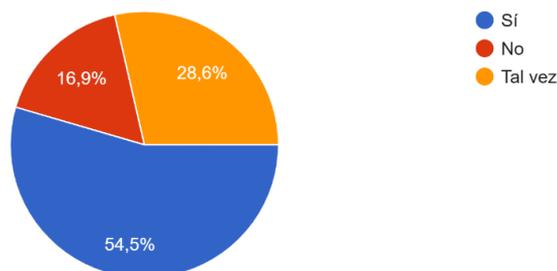
### ¿Qué barreras crees que existen para que el algarrobo sea más conocido o utilizado?

76 respuestas



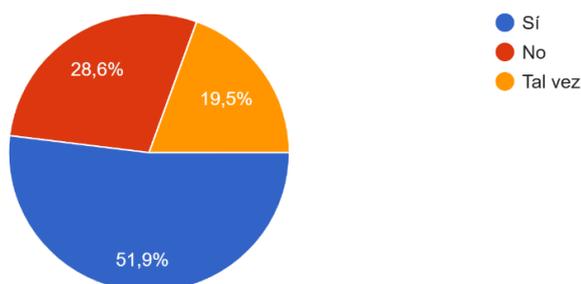
### ¿Sueles comprar productos ecológicos?

77 respuestas



### ¿Participas en actividades relacionadas con la sostenibilidad?

77 respuestas



¿Estarías interesado/a en aprender más sobre el cultivo ecológico del algarrobo?

76 respuestas

