

## MÓDULO 2



Boosting Innovation for Food SMEs

# Añadiendo valor a los productos plant-based desde el campo a la industria



[www.plantpowerproject.eu](http://www.plantpowerproject.eu)



Co-funded by  
the European Union



Plant Power OERs Modules © 2025 by Plant Power Partnership is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

# Contenido

01

Finalidad y objetivos

02

Tecnologías y estrategias novedosas para producir productos vegetales seguros, sostenibles y saludables

03

Tecnologías no térmicas: alta presión hidrostática (APH) para productos vegetales seguros, sostenibles y saludables

04

Germinación controlada: conectando el proceso ancestral con la innovación moderna

05

Etiquetado de productos de origen vegetal: aspectos regulatorios y perspectivas de mercado



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or [name of the granting authority]. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them

# Contenido

06

Nutrición: formación clínica sobre deficiencias y oportunidades en dietas plant based: mejores prácticas para el diagnóstico y la recomendación

---

07

Resumen de aprendizaje

---

---

---

---



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or [name of the granting authority]. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them



01

## Finalidad y Objetivos

# Finalidad

Este módulo explora cómo las tecnologías modernas y los métodos tradicionales mejoran los alimentos de origen vegetal.

Comprender los principales impulsores y oportunidades asociados a la tecnología puede contribuir a producir alimentos de origen vegetal mejores y más seguros.



# Objetivos

Al finalizar el módulo, los alumnos serán capaces de:

- Cómo los productos de origen vegetal pueden aportar sabores, nutrientes y compuestos bioactivos esenciales que contribuyen a los beneficios para la salud de los alimentos de origen vegetal; las tecnologías mejoran su calidad nutricional, biodisponibilidad y funcionalidad.
- Descubrir cómo funcionan determinadas tecnologías alimentarias y cómo pueden ayudar a conservar y transformar los productos de origen vegetal.
- Explorar los usos reales de estas tecnologías, que ya se emplean en la elaboración de bebidas, aperitivos y alternativas a la carne.
- Aprender sobre el uso de las tecnologías.
- Satisfacer las necesidades nutricionales de las diferentes etapas de la vida como consumidor de productos de origen vegetal.

## 02

Tecnologías y estrategias novedosas para producir productos vegetales seguros, sostenibles y saludables



# Resumen del proceso de aprendizaje

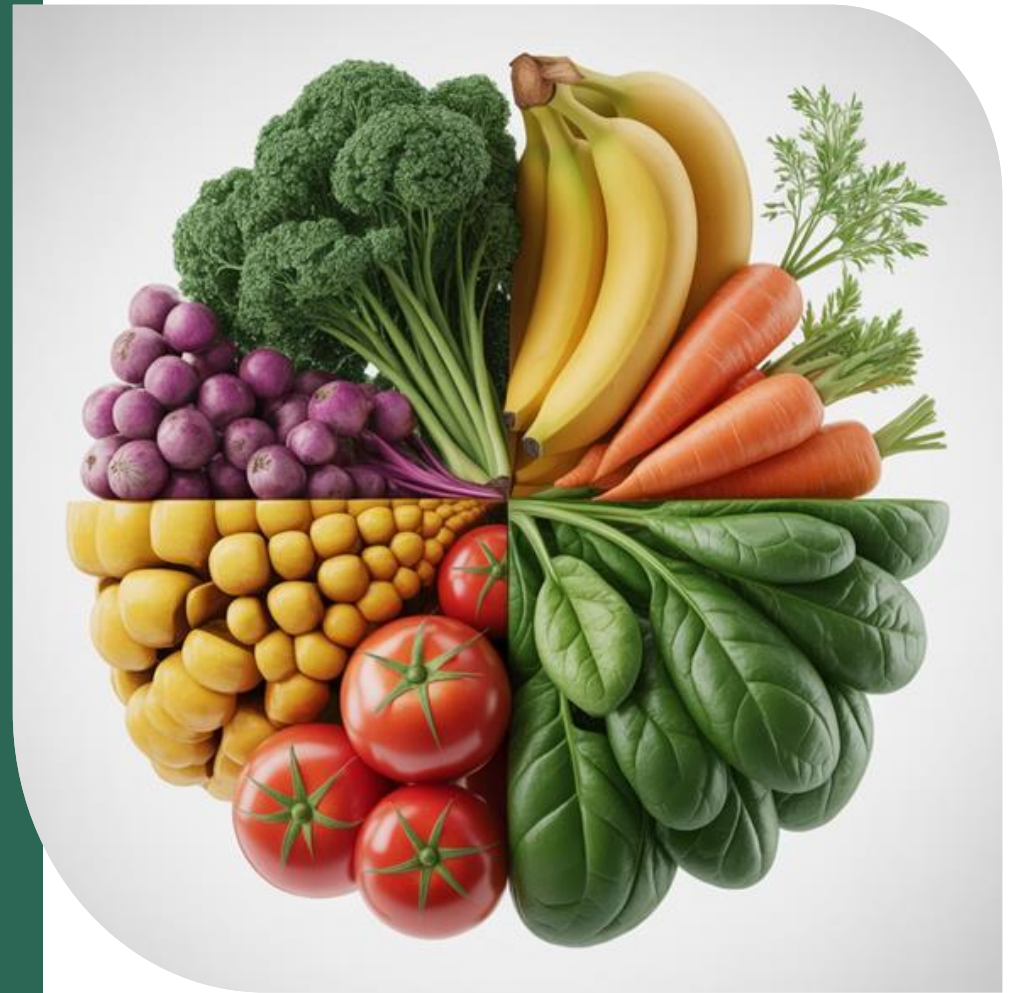
Explora el papel multifacético de los alimentos de origen vegetal en la nutrición, la tecnología alimentaria y la salud pública a través de métodos de procesamiento innovadores y prácticas sostenibles.



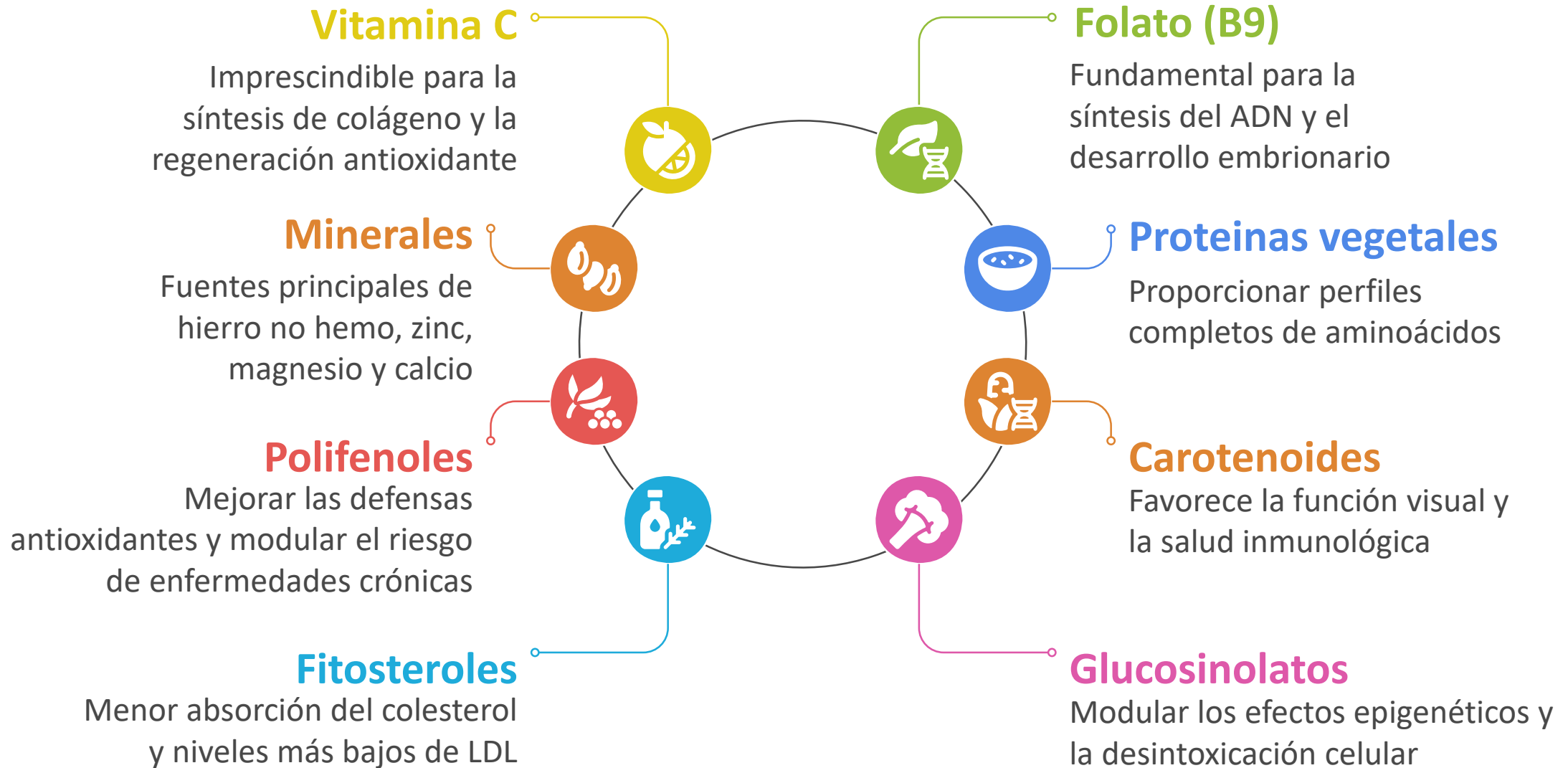
## Fuentes de Alimentos de Origen Vegetal: Nutrición y Potencial para la Salud

La creciente popularidad de las dietas basadas en plantas refleja cambios significativos en la forma en que las personas piensan sobre la salud, la responsabilidad ambiental y el bienestar animal.

Los alimentos de origen vegetal proporcionan una amplia variedad de micronutrientes esenciales para la función celular, la actividad enzimática y la homeostasis fisiológica.



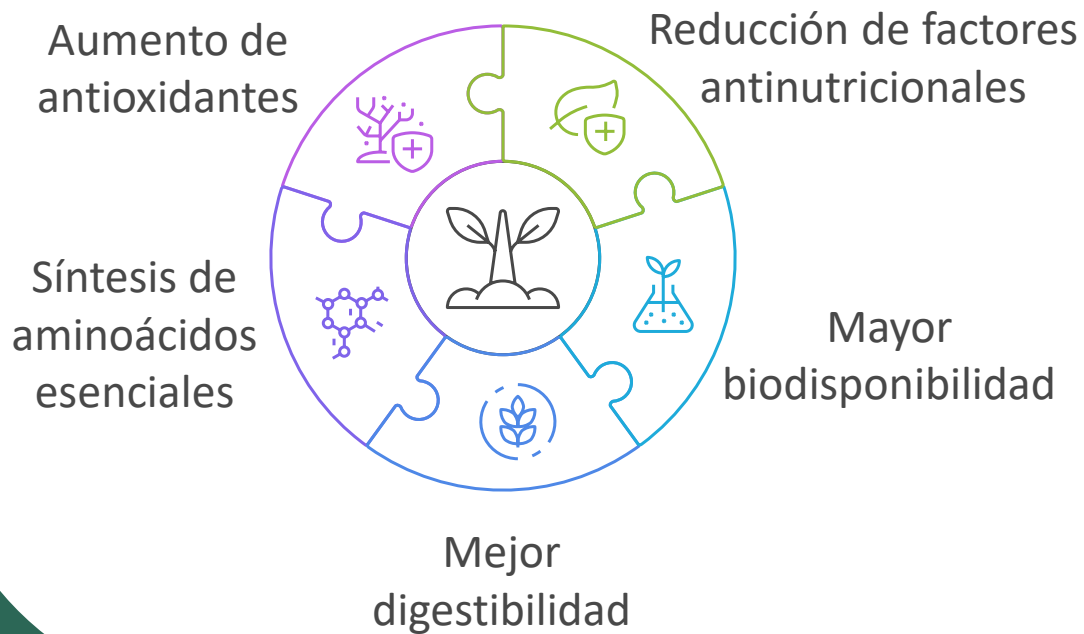
# Componentes Nutricionales Clave



# Mejora Tradicional: Germinación y Fermentación

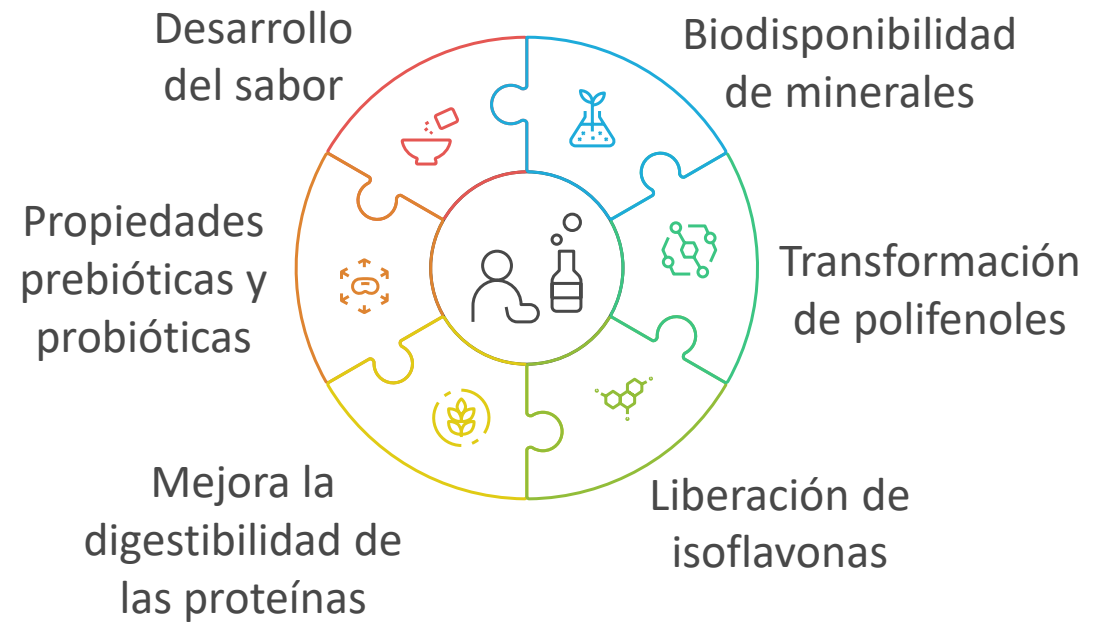
## Germinación

Una técnica tradicional y de bajo costo que activa enzimas endógenas e inicia transformaciones bioquímicas para mejorar la calidad nutricional.



## Fermentación

Los microorganismos metabolizan los sustratos vegetales, produciendo compuestos bioactivos que incluyen vitaminas, péptidos bioactivos y ácidos grasos de cadena corta.



# Tecnologías avanzadas de procesamiento

Estas tecnologías ofrecen herramientas poderosas para crear alimentos estables en el estante, ricos en nutrientes y altamente sabrosos, que se alinean con los objetivos de rendimiento, recuperación y bienestar, al mismo tiempo que apoyan un procesamiento de alimentos sostenible.

Inactiva los microorganismos sin alterar los nutrientes. Mantiene la integridad nutricional y prolonga la vida útil.

Alta  
Presión  
Hidroestática

Transforma ingredientes de origen vegetal en análogos de la carne y aperitivos. Reduce los factores antinutricionales y mejora la biodisponibilidad de los minerales.

Extrusión

Mejora la estabilidad y la liberación de compuestos sensibles. Protege los ingredientes bioactivos y mejora la biodisponibilidad.

Nanoencapsulación

Elaboración  
sostenible  
de alimentos



# Desafíos en el sector de alimentos plant-based

## Preocupaciones sobre la formulación

Muchos productos disponibles comercialmente están altamente procesados –niveles elevados de sal, grasas saturadas, aceites refinados o azúcares añadidos–, lo que disminuye la percepción de salud y genera brechas entre lo que espera el consumidor y la realidad nutricional.

## Problemas de alergenicidad

Ingredientes clave como la soja, el trigo (gluten), los frutos secos y las legumbres son alérgenos comunes, lo que representa barreras para las poblaciones sensibles y complica la formulación universal. La contaminación cruzada y el etiquetado inadecuado aumentan los riesgos.

## Desconexión sensorial

La textura, el sabor y la apariencia pueden no cumplir con las expectativas de los consumidores, especialmente entre aquellos acostumbrados a los alimentos de origen animal, lo que reduce las compras repetidas y la confianza general.



# Desafíos en el sector de alimentos plant-based

## Impacto en el procesamiento

Los tratamientos a altas temperaturas pueden degradar nutrientes termolábiles, incluidas vitaminas, polifenoles, ácidos grasos omega-3 y péptidos bioactivos. La calidad de las proteínas y la biodisponibilidad de los aminoácidos pueden verse afectadas negativamente si no se realiza un control cuidadoso.

## Escepticismo del consumidor

Creciente resistencia hacia los alimentos "ultraprocesados" con listas de ingredientes largas y poco familiares. El uso de organismos genéticamente modificados (OGM), aditivos sintéticos o proteínas novedosas puede generar rechazo público si no hay transparencia y educación.

## Inconsistencias regulatorias

Las distintas jurisdicciones varían en las definiciones, aprobaciones y etiquetado de los productos plant-based. Los desafíos en la estandarización de productos, la claridad del etiquetado y el marketing transfronterizo limitan la comunicación de las ventajas nutricionales y ambientales.



# DESCUBRE EL PODER DE LAS PLANTAS VIENDO ESTE VÍDEO



<https://www.youtube.com/watch?v=XZ0EWfz0Qtc>



# 03

Tecnologías no térmicas:  
Alta Presión Hidrostática  
(APH) para productos  
vegetales seguros,  
sostenibles y saludables

# Resumen del proceso de aprendizaje

La Alta Presión Hidrostática (APH) es una tecnología revolucionaria no térmica que aplica presión isostática uniforme para inactivar microorganismos y enzimas mientras se mantiene la calidad nutricional y sensorial. Este módulo explora los principios, equipos, aplicaciones y el papel de la HHP en la creación de alimentos vegetales sostenibles y con etiqueta limpia.

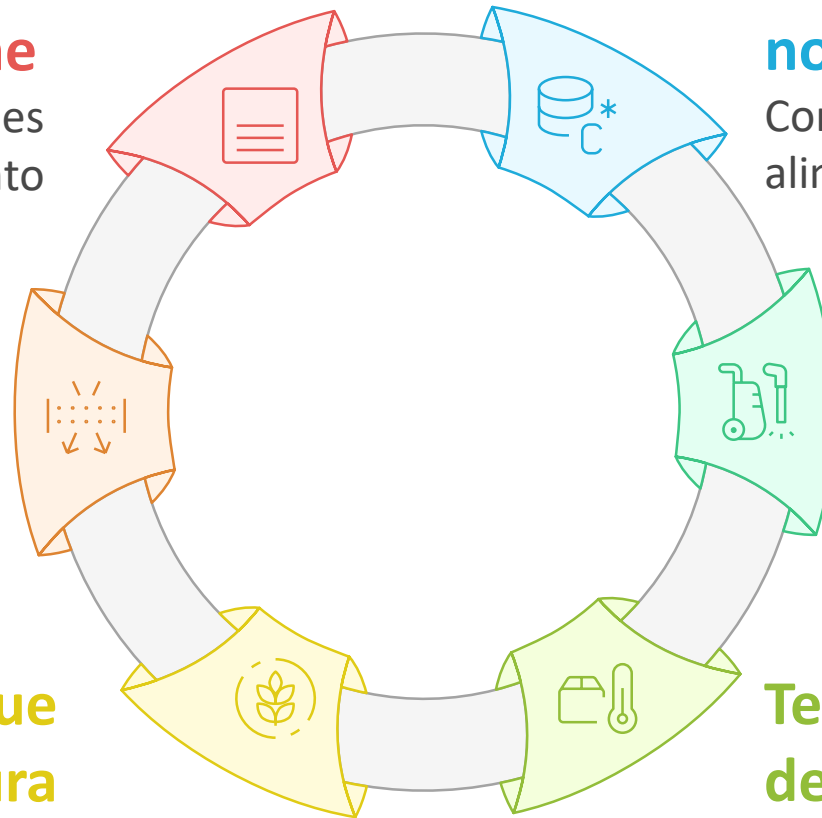


# ¿Qué es la Alta Presión Hidrostática (APH)?

**Tratamiento Uniforme**  
Garantiza resultados uniformes en todo el alimento

**Transmisión de presión isostática**  
Distribuye la presión de manera uniforme en todas las direcciones

**Cualidades que conservan la frescura**  
Conserva el sabor y la textura naturales



**Conservación no térmica**  
Conserva los alimentos sin calor

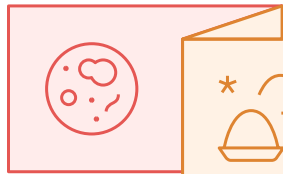
**Aplicación de alta presión**  
Utiliza presiones de entre 100 y 600 MPa

**Temperatura ambiente/ de refrigeración**  
Se utiliza a temperatura ambiente o a temperaturas de refrigeración

# Cómo APH preserva la seguridad alimentaria

## Disrupción Celular

La alta presión altera las membranas celulares de los microorganismos



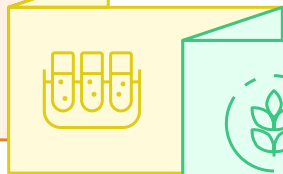
## Despliegue de proteínas

Las proteínas intracelulares se desdoblán, lo que inactiva a las bacterias



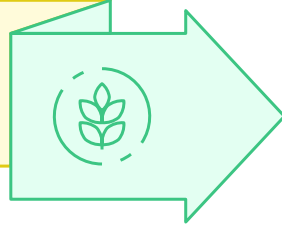
## Inactivación Enzimática

Las enzimas se desactivan, lo que evita el pardeamiento

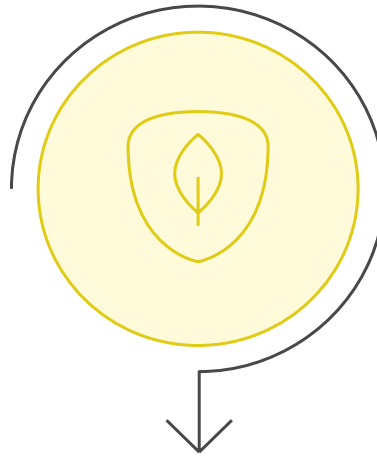


## Conservación de nutrientes

Los nutrientes se mantienen intactos, igual que en los alimentos frescos

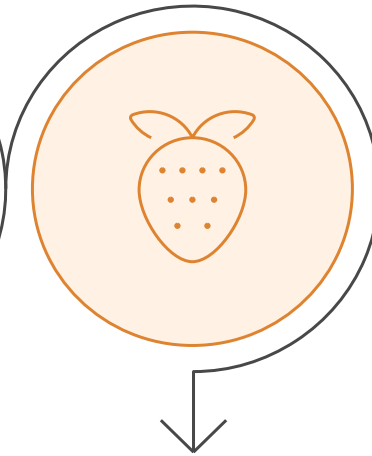


# Beneficios clave de la tecnología APH



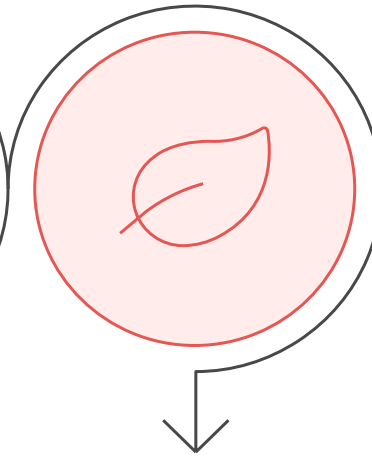
## Retención de nutrientes

Conserva las vitaminas termolábiles y los antioxidantes. Los métodos térmicos destruyen estos compuestos.



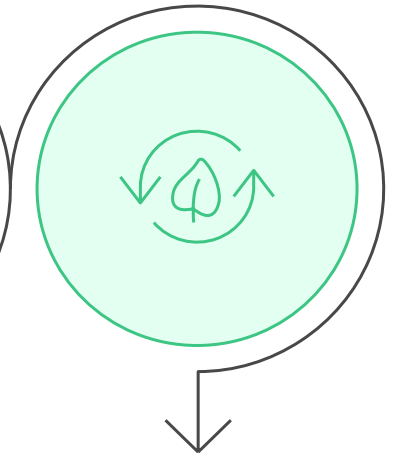
## Calidad sensorial

Conserva los colores, aromas y texturas naturales. Evita el pardeamiento de Maillard y la degradación de pigmentos.



## Etiqueta limpia

Elimina la necesidad de utilizar conservantes. Responde a la demanda de los consumidores de alimentos naturales y mínimamente procesados.



## Sostenibilidad medioambiental

Reduce el desperdicio de alimentos al prolongar su vida útil. Consume menos energía que el procesamiento térmico.

# Aplicaciones en productos de origen vegetal



## Productos Líquidos

Zumos y batidos  
Leches vegetales (almendra,  
avena, soja)  
Bebidas funcionales  
Caldos vegetales

## Productos Sólidos y Semi-sólidos



Puré de frutas y verduras  
Cremas y untables vegetales  
Platos de legumbres  
Análogos cárnicos



# Optimización de parámetros

## Nivel de presión

100-600 MPa  
dependiendo de la  
matriz del producto y de  
los objetivos microbianos



## Selección del envasado

Materiales flexibles que  
resisten la compresión y  
proporcionan protección  
barrera

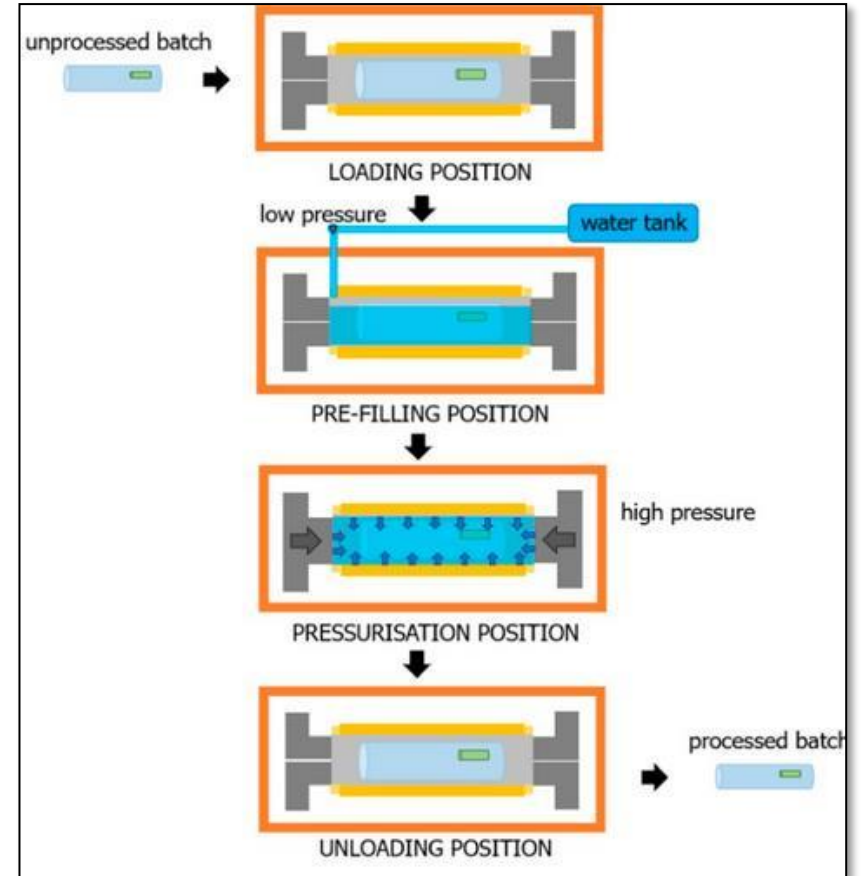
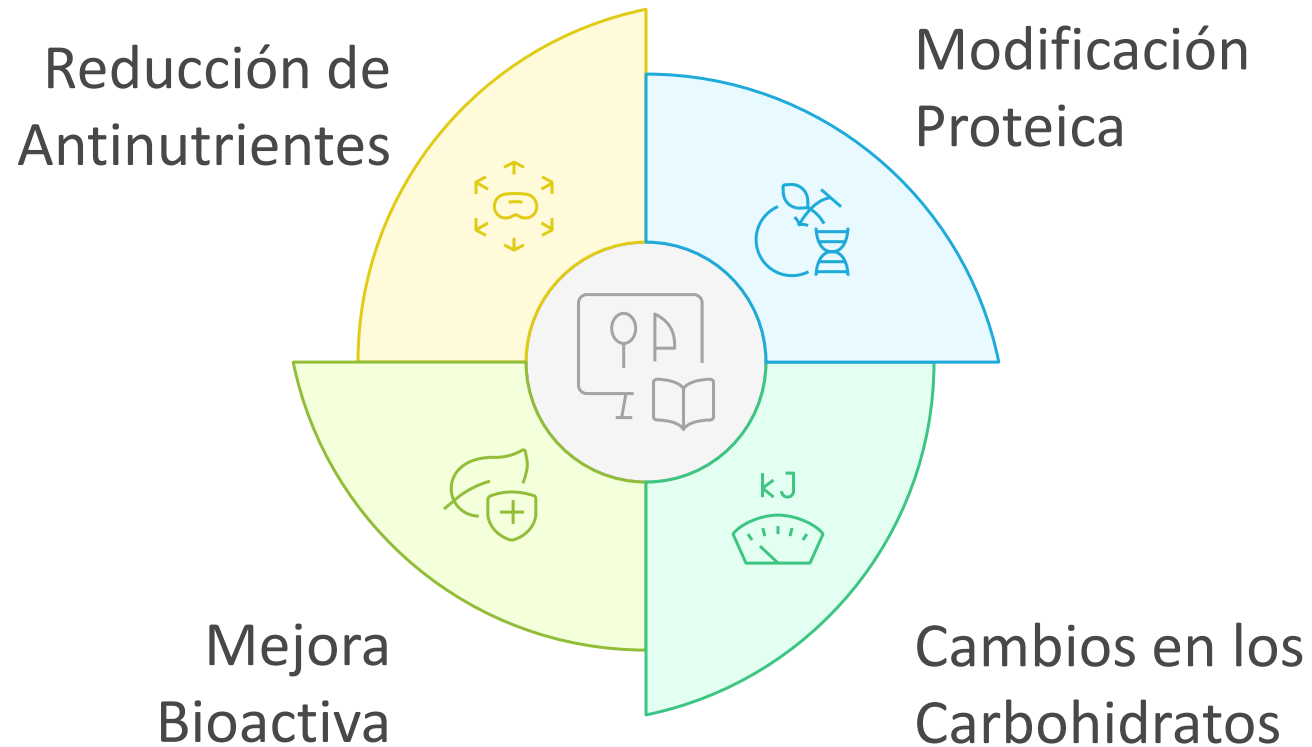
## Tiempo

3-6 minutos típicos para la  
mayoría de las aplicaciones,  
ajustados para los niveles  
de seguridad

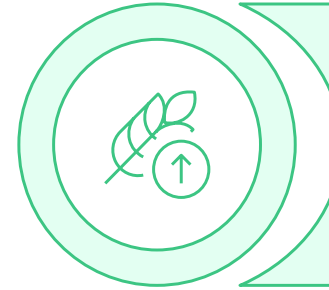
## Temperatura

Temperatura ambiente o  
refrigerado para minimizar  
el calentamiento adiabático

# Efectos sobre la composición nutricional



# El futuro del procesamiento de alimentos plant-based



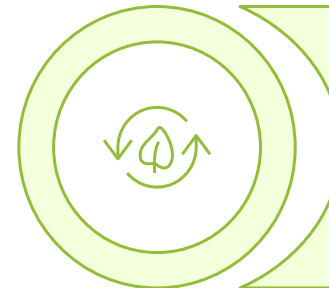
## Crecimiento del mercado

El aumento de la demanda de alimentos plant-based impulsa el crecimiento del mercado.



## Potencial en innovación

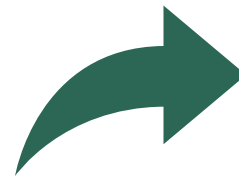
Permite el desarrollo de nuevos productos alimenticios de origen vegetal.



## Impacto en sostenibilidad

Reduce los residuos y el consumo de energía, y contribuye a las tendencias de etiquetado limpio.

¿QUÉ ES EL  
PROCESAMIENTO A  
ALTA PRESIÓN?  
MIRA ESTE VÍDEO PARA  
SABER MÁS SOBRE ELLO





# 04

**Germinación controlada:  
conectando el proceso ancestral con la innovación moderna**

# Resumen del proceso de aprendizaje

La germinación representa uno de los métodos más antiguos de preparación de alimentos de la humanidad, ahora reinventado mediante la ciencia y la tecnología modernas. Esta antigua práctica mejora la calidad nutricional, la digestibilidad y la versatilidad culinaria de semillas y legumbres a través de la germinación controlada.



# Importancia de la Germinación

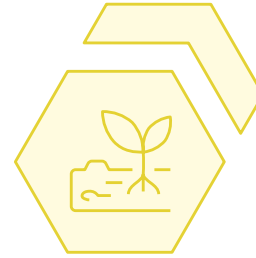
## Beneficios para la salud

Mejora de la digestión, la absorción de nutrientes y la prevención de enfermedades



## Proceso biológico

Etapas ambientales y fisiológicas de la germinación



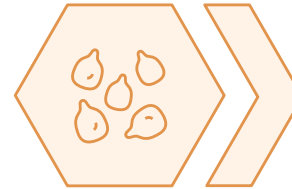
## Innovación alimentaria

El papel de los germinados en los alimentos funcionales y el desarrollo de productos plant-based



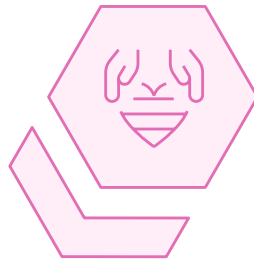
## Cambios enzimáticos

Transformaciones bioquímicas que afectan a la composición nutricional



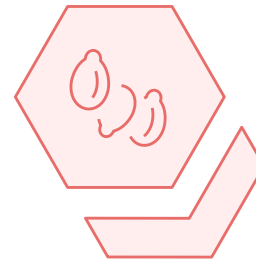
## Relevancia cultural

Importancia histórica y cultural en la preparación de alimentos



## Semillas comunes

Semillas y legumbres utilizadas para germinar y su relevancia



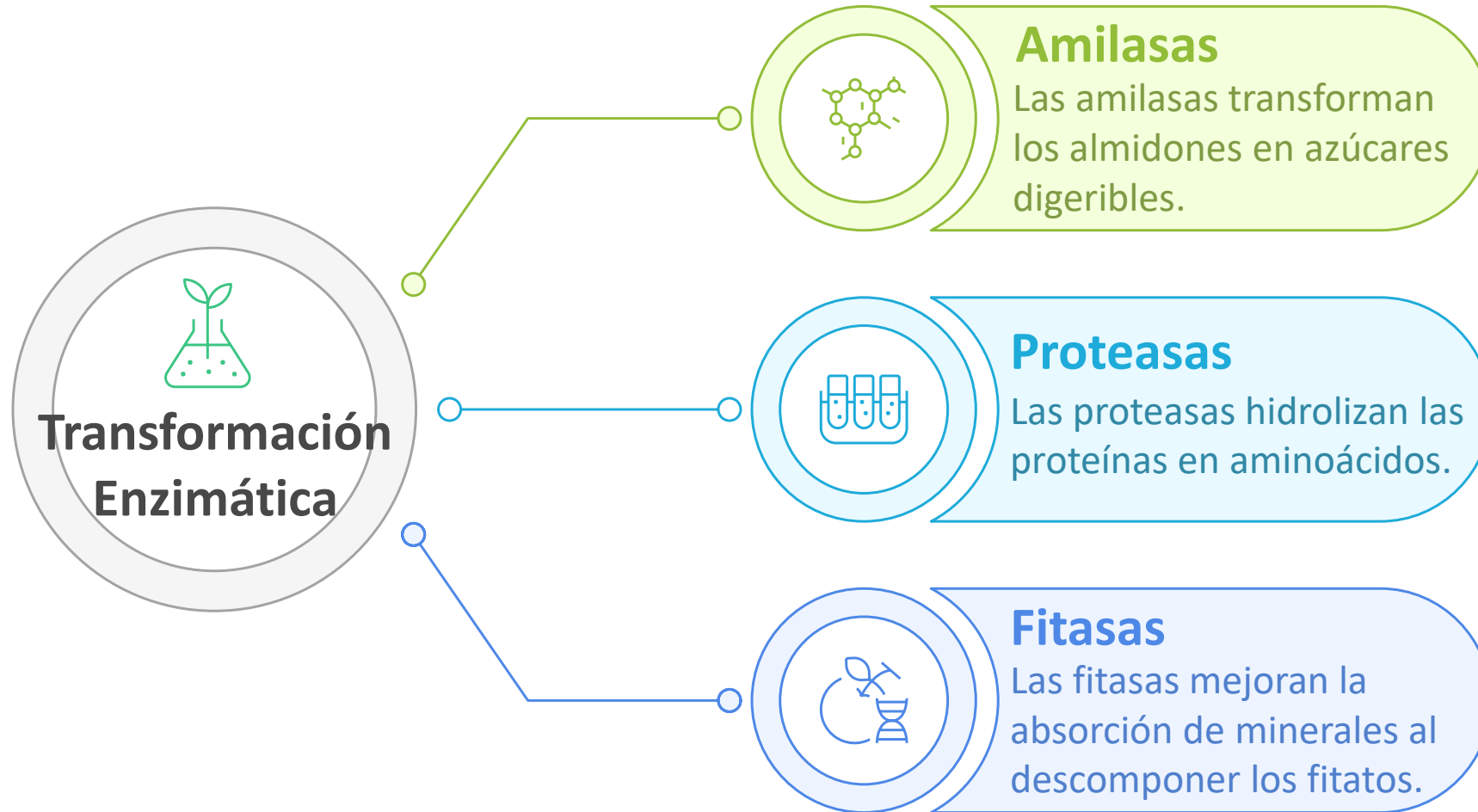
# La ciencia de la germinación

La germinación es el proceso biológico mediante el cual las semillas, granos o legumbres se desarrollan en plantas jóvenes bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y oxígeno.

Esto representa la primera etapa del crecimiento de las plantas, e involucra cambios fisiológicos complejos que incluyen la absorción de agua, la activación enzimática y la división celular.



# Transformación enzimática durante la germinación



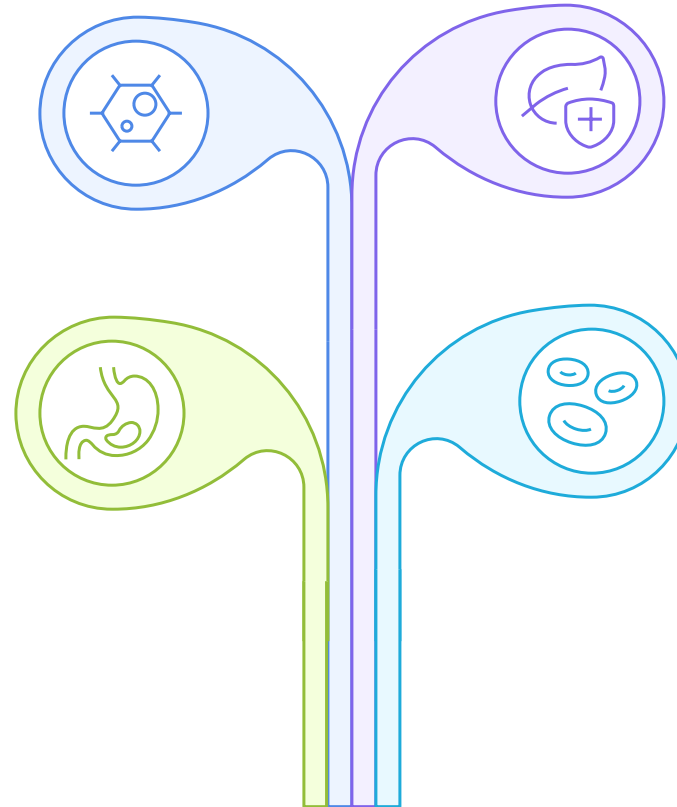
# Beneficios para la salud de los alimentos germinados

## Actividad Antioxidante

Reduce el estrés oxidativo y la inflamación gracias a los compuestos fenólicos.

## Salud Digestiva

Aumenta la absorción de nutrientes y reduce las molestias digestivas.



## Refuerzo Inmune

Favorece la salud gracias a su enriquecimiento con vitaminas, minerales y péptidos.

## Regulación de Glucosa en Sangre

Modifica la respuesta glucémica al descomponer el almidón.



# Mejora de los macronutrientes mediante la germinación

Calidad Proteica



Las proteasas hidrolizan las proteínas de reserva en péptidos y aminoácidos libres

Modificación de Carbohidratos



La actividad enzimática reduce el contenido de almidón y aumenta los azúcares simples

Calidad Lipídica



Aumenta la proporción de ácidos grasos insaturados



## Mejoras en micronutrientes y fitoquímicos



**10x**

### Aumento Vitamina C

Los brotes de judías muestran un aumento de hasta diez veces en comparación con las semillas secas

**3x**

### Potenciador Vitaminas B

Los niveles de riboflavina, niacina, ácido fólico y tiamina aumentan de forma significativa

**60%**

### Reducción Ácido Fítico

La reducción de los antinutrientes mejora la biodisponibilidad de los minerales

**2x**

### Actividad Antioxidante

Los compuestos fenólicos y los flavonoides se duplican durante la germinación

# Proceso Industrial de Germinación



VEA ESTE VÍDEO ELABORADO  
POR EL ITACYL Y LA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
PARA CONOCER EL PROCESO  
DE GERMINACIÓN



# 05

## Etiquetado de productos de origen vegetal: aspectos regulatorios y perspectivas de mercado

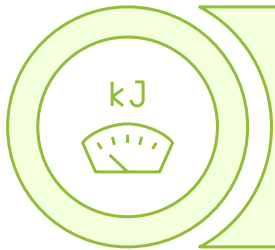


# Resumen del proceso de aprendizaje

Este módulo proporciona información completa sobre las prácticas actuales y la normativa para el etiquetado de productos alimenticios de origen vegetal en la Unión Europea. Los temas incluyen las reglas obligatorias de etiquetado, las declaraciones voluntarias en los envases, la comprensión por parte del consumidor y las tendencias regulatorias emergentes.



# Etiquetado Nutricional y Percepción del Consumidor



## Consideraciones nutricionales

Las bebidas de origen vegetal en España suelen tener menos proteínas y calcio que la leche de vaca (excepto la de soja), y un mayor contenido en carbohidratos cuando se les añaden azúcares.

Las indicaciones como «sin azúcares añadidos» no siempre son sinónimo de mayor calidad: es fundamental que el etiquetado sea preciso y que se informe adecuadamente a los consumidores.



## Impacto del Marketing

Las investigaciones muestran que términos como «de origen vegetal», «vegano» o «vegetariano» tienen un efecto menor en las preferencias.

Las expectativas sobre el sabor y los valores éticos son factores más determinantes a la hora de comprar.

# Definiendo a Base de Plantas: El Desafío de la Terminología



## Vegano

No contiene ningún ingrediente de origen animal, incluidos los lácteos, los huevos, la miel y los aditivos.

## Vegetariano

No incluye carne ni pescado, pero puede incluir lácteos y huevos.

## A base de plantas (Plant-Based)

Es ambiguo; puede incluir lácteos, huevos o carne de vez en cuando.

## Deficiencias

No existen definiciones oficiales y jurídicamente vinculantes de estos términos a escala de la UE, lo que genera confusión entre los consumidores, los investigadores y los productores.

# Tres Pilares de la Regulación de Etiquetado de Alimentos de la UE



## Regulación (EU) No 1169/2011

Reglas esenciales de etiquetado que garantizan que los consumidores dispongan de información fiable y comprensible

- Información obligatoria
- Normas de legibilidad
- Alergenicidad

## Regulación (EU) No 1308/2013

Protecciones de nombres de productos para mercados agrícolas

- Términos de reservas como "leche", "queso", "yogur"
- Define designaciones protegidas
- Establece esquemas de calidad

## Regulación (EC) No 1924/2006

Marco para las declaraciones de nutrición y salud

- Solo afirmaciones científicamente justificadas
- Pre-aprobado por EFSA
- Prevenir información engañosa

# Cómo Leer y Aplicar las Normas de Etiquetado de Alimentos



## Nombre del Producto

Asegúrese de que el nombre describe con precisión el producto sin dar a entender que se trata de un producto lácteo o cárnico.



## Ingredientes

Comprueba la lista de ingredientes para ver si hay alérgenos y ordénalos de mayor a menor.



## Valor Nutricional

Compara los valores nutricionales por cada 100 g o 100 ml para facilitar la comparación.



## Vida Útil

Comprueba la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente, así como las instrucciones de conservación.



## Detalle del Productor

Asegúrese de que el nombre de la empresa y la dirección en la UE sean claros.



## Alegaciones

Comprueba que las declaraciones sobre salud y nutrición cumplan las normas autorizadas por la UE.

# MIRA ESTE VÍDEO Y APRENDE SOBRE LAS ETIQUETAS DE LOS ALIMENTOS



# 06

**Nutrición: formación clínica sobre deficiencias y oportunidades en dietas plant-based: mejores prácticas para el diagnóstico y la recomendación**



# Resumen del proceso de aprendizaje

Capacitar al personal clínico para identificar deficiencias nutricionales y evaluar los patrones dietéticos en pacientes que siguen dietas basadas en plantas, considerando el impacto de los métodos de procesamiento como APH, germinación y fermentación en la biodisponibilidad de nutrientes.

Desarrollar habilidades basadas en la evidencia para recomendar estrategias de nutrición basada en plantas equilibradas y adaptadas a las necesidades diversas de los pacientes y a las condiciones clínicas.



# Productos Plant-Based en Escenarios Clínicos

## Dietas Vegetarianas y Veganas

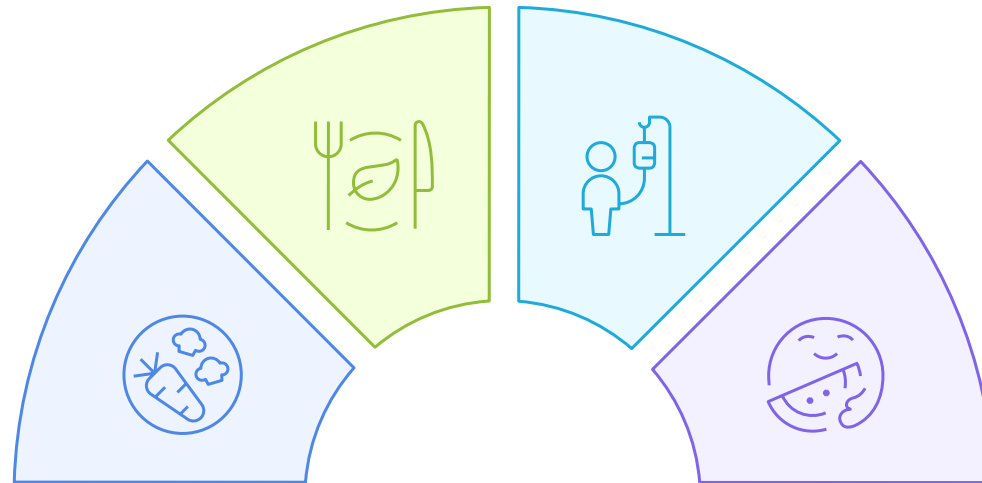
Constituye la base. Una planificación adecuada que incluya alimentos enriquecidos y suplementos garantiza un aporte suficiente de vitamina B12, calcio, vitamina D y omega-3

## Desnutrición Relacionada con Enfermedades

Los suplementos orales completos y los módulos proteicos aportan nutrientes esenciales a los pacientes con cáncer, EPOC, insuficiencia cardíaca y fragilidad

## Dietas Omnívoras

Los productos plant-based mejoran la calidad nutricional al aumentar el contenido de fibra, antioxidantes y grasas insaturadas, al tiempo que reducen el de grasas saturadas y colesterol



## Obesidad y Síndrome Metabólico

El alto contenido en fibra y el bajo índice glucémico regulan la glucosa. Los fitoquímicos reducen la inflamación y el riesgo cardiovascular.

# Plato Balanceado



# Terapia Nutricional Médica

Los productos de origen vegetal formulados como alimentos para fines médicos especiales (AFME) están indicados en casos de desnutrición relacionada con enfermedades, caquexia y enfermedades crónicas.



## Fórmulas Totalmente Plant-Based

Mezclas de proteínas, hidratos de carbono, grasas, fibra, vitaminas y minerales para pacientes con DRM y oncología.



## Módulos de Proteínas Plant-Based

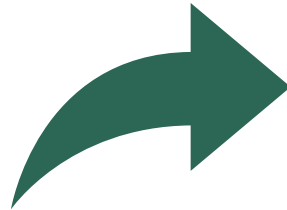
La proteína en polvo de guisante, arroz o soja enriquece sopas, purés y batidos. Aporta aminoácidos esenciales.



## Suplementos Específicos

Ácidos grasos omega-3 procedentes de microalgas (DHA y EPA) para la prevención cardiovascular y el control de los triglicéridos.

MIRA  
Y  
APRENDE





07

## Resumen de Aprendizaje

# Resumen

La evolución de los sistemas alimentarios de origen vegetal tiene como objetivo integrar la riqueza nutricional de las legumbres y las semillas con tecnologías de vanguardia para hacer frente a los **retos de salud pública y sostenibilidad**.

Este progreso se basa en la sinergia entre métodos tradicionales, como la **germinación** y la **fermentación**, y tecnologías modernas como las **Altas Presiones Hidrostáticas (APH)**. Estas innovaciones permiten optimizar la biodisponibilidad de los nutrientes al tiempo que eliminan los factores antinutricionales.

El objetivo final es desarrollar productos de “**etiqueta limpia**” que respeten la identidad cultural y garanticen una alta biodisponibilidad de los nutrientes, equilibrando la seguridad alimentaria con un procesamiento mínimo. Estos avances permiten **diseñar dietas personalizadas** para el tratamiento de trastornos metabólicos y la desnutrición.

# Gracias por completar el Módulo 2 – Añadiendo valor a los productos plant-based desde el campo a la industria



Apoyando al sector alimentario europeo  
en la adopción de innovación y  
sostenibilidad plant-based.

¡Síguenos!



[www.plantpowerproject.eu](http://www.plantpowerproject.eu)