



FORO - AMEXITEC 2024





**FORO
-
AMEXITEC
2024**

**SOSTENIBILIDAD
DE LOS PRODUCTOS
CÁRNICOS:
SUSTITUCIÓN PARCIAL
DE LA PROTEÍNA
CÁRNICA POR
PROTEÍNA DE ORIGEN
VEGETAL**

Javier Mateo Oyagüe
Universidad de León
España

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Sistemas alimentarios
(sostenibles)



La tecnología de los alimentos en su misión a la
sostenibilidad



Proteínas alternativas a la proteína cárnica



Sustitución parcial de carne por alimentos vegetales con cantidad y calidad de la proteína



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Sistemas alimentarios (sostenibles)

SISTEMAS ALIMENTARIOS

Actividades y materiales (“inputs”)

Producción y transformación de alimentos: tierra, semillas, materias primas...

Distribución y venta: medios de transporte, mercados...

Consumo: cocinas, restaurantes...

Interconectado con otros sistemas:

- Tecnológico
- Educativo
- Energético
- Legislativo

Espacio-
te

Consecuencias de su funcionamiento

Impacto social

- Medios de vida
- Capital humano
- Desigualdad
- Salud
- Seguridad alimentaria
- ...

Impacto ambiental

- Ecosistemas
- Capital natural
- Servicios ambientales
- ...

Adaptado de Ericksen (2008) Global Environmental Change



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Sistemas alimentarios (sostenibles)

LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES (TIPO IDEAL)

El SA actual NO es sostenible

Problemas/retos

- Inseguridad/crisis alimentarias
- Injusticia alimentaria
- Malnutrición

Propuestas de mejora

- Producción más eficiente
- Medioambiente
- Gobernanza (poder medio rural)
- Desperdicio alimentario
- Hábitos alimentarios

- proporciona **alimentos sanos y nutritivos** para **necesidades alimentarias actuales y venideras** -**disponibles, accesibles y asequibles** para todos y en todo momento
- **cuenta con suficientes infraestructuras, tecnologías y recursos para la** producción y distribución en todas las regiones
- es **humano** (ético, moral...) y **justo** (igualitario)
- es **resiliente y creador de bienestar**
- *no repercute negativamente en el **medio ambiente***

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



La tecnología de los alimentos en su misión a la sostenibilidad

LA TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

- Optimización y mejor uso de las tecnologías existentes
- Innovación hacia a la sostenibilidad

Misiones de la innovación de la Tecnología de los Alimentos para la sostenibilidad alimentaria

- **Reformular** los alimentos procesados utilizando **materias primas más diversas y sostenibles** (Lilford y Sani (2021))
- Desarrollar **nuevos procesos y sistemas** que mejoren la sostenibilidad durante el procesamiento, conservación y distribución de los alimentos,
- **Reducir el desperdicio alimentario** y los materiales de desecho a lo largo de la cadena de producción y consumo,
- **Establecer una seguridad (inocuidad) y trazabilidad** completa de los productos alimentarios,
- **Proporcionar una nutrición asequible y equilibrada** a las personas con malnutrición o desnutrición,
- Integrar **del Big Data**, las tecnologías de la información e inteligencia artificial en toda la cadena alimentaria.

ODS
12
2
3

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



La tecnología de los alimentos en su misión a la sostenibilidad

LA TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

Sugerencia ¡no autolimitarse!

Considerar los conocimientos/saberes de las ciencias sociales

- Trabajo multidisciplinar, los tecnólogos como mediadores entre actores
- Innovación como proceso colectivo: abierto y responsables (éticamente aceptable, sostenible y socialmente deseable)
- Evitar la neutralidad valorativa, autolegitimación del conocimiento científico, sesgo tecnologista.
- Visionar de forma integral a los sistemas alimentarios, problematizando su complejidad.
- Amplia la visión y misión de la sostenibilidad, no reducirla a inocuidad, alto valor nutritivo y menor impacto ambiental.

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Proteínas alternativas a la proteína cárnica

PROTEÍNAS ALTERNATIVAS

Proteínas cárnicas

Fortalezas

Carne fuente rica en proteínas con alto valor biológico y digestibilidad

Ingesta diaria de alimento o proteína para alcanzar el nivel recomendado para un adulto de

70 kg	Cerd o	Huev o	Legumbre	Trig o	Arro z
g de alimento	140	200	270	340	440
g de proteína	28	25	30	30	40
Aminoácido limitante			Met/Cisteína	Lis	Lis

Debilidades

Salud

Exceso de ingesta de carne, especialmente roja y procesada aumenta

Impacto ambiental

Uso de tierra de cultivo, emisión de nitrógeno, gases efecto invernadero, especialmente de la producción intensiva

Seguridad alimentaria

Poca eficiencia respecto a la proteína vegetal

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Proteínas alternativas a la proteína cárnica

PROTEÍNAS ALTERNATIVAS

Las fuentes de **proteínas alternativas a las de alimentos de origen animal** incluyen productos alimenticios elaborados a partir de **plantas** (por ejemplo, cereales, legumbres y frutos secos), **hongos** (setas), **algas**, **insectos** e incluso **células animales cultivados** en laboratorio

Iniciativas innovadoras

Impossible Food imitación de cárnicos con ingredientes vegetales
UPSIDE foods carne de laboratorio
Ginkgo bioworks asesoría de nuevos alimentos
The Every Company desarrollo de proteínas vegetales
Enviroflight alimentos para animales con insectos
Umara Foods tocino elaborado con algas
The Good Food Institute organización-red internacional - análogos de carne o cultivos celulares

Nutrición adecuada: 15-20% de la ingesta energética en forma de proteína

% Proteína cárnica

% Proteína alternativa

¿La “transición proteica” en la dieta?

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Proteínas alternativas a la proteína cárnica

<https://www.azti.es/en/alternative-proteins-relevance-advantages-and-barriers/>

PROTEÍNAS ALTERNATIVAS

(VENTAJAS Y RETOS)

Insectos

Proteína de alta calidad
 Disponible a gran escala
 Requiere bajo espacio
 Compatible con economía circular
 Bajo impacto ambiental

Cambios de apariencia y textura
 Rechazo consumidor
 Regulación
 Alergias

Acuicultura

Alta aceptación
 Rentable si se tiene la tecnología
 Posibilidad de baja energía

Espacio
 Alimentos para peces
 Impacto ambiental

Proteína vegetal

Percibida como saludable y sostenible
 Sabor neutro o apetecible
 Bajo impacto ambiental
 Disponible
 Precio bajo/moderado

Proteína fungica

Sabor neutro o apetecible
 Buen balance aminoácidos
 Disponible
 Precio asequible

Carne cultivada

Poco espacio, ubicua
 Similar a carne

Posibilidad OMG
 Alérgenos
 Estrógenos vegetales
 Balance de aminoácidos
 Muchos subproductos

Cambios en textura
 No percibidas como familiares
 Alto costo energético para su obtención (muchas veces)
 Retos tecnológicos (costes)
 Percepción de artificial

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICAS POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Sustitución parcial de carne por alimentos vegetales con cantidad y calidad de la proteína

PRODUCTOS CÁRNICOS HÍBRIDOS

- legumbres
- setas
- cereales



Flexitarianismo

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados

cárnicos

RELEVANCIA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

- ✓ Es aplicable en diferentes contextos - regiones
- ✓ Incluye a productos cárnicos tradicionales y regionales
- ✓ Puede contribuir a la sostenibilidad ambiental, social y económica



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL

Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

CARACTERÍSTICAS DE LAS LEGUMBRES PARA SU USO EN LOS EMBUTIDOS

Características apropiadas

Composition (proteína, fibra alimentaria, minerales...)

Proteínas de relativamente alto valor

- **nutricional**
- **funcionalidad tecnológica**

(capacidad de retención de agua y aceite, emulsión, solubilidad, formación de gel)

Almidón resistente

-con interés nutricional

Perfil nutricional de las legumbres

Proteína Grasa

Carbohidratos Fibra

Frijoles 23 1 60

16

Lentejas 24 1 68

14

Garbanzos 22 6 69

19



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

RETOS DEL USO DE LEGUMBRES EN PRODUCTOS CÁRNICOS

Cambios de textura

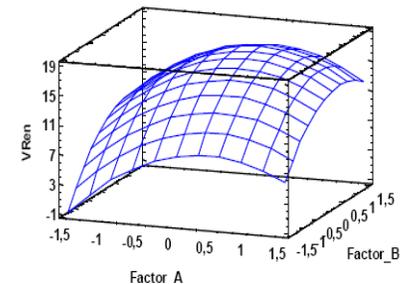
- Mayor temperatura de gelificación del almidón
- Menor solubilidad de la proteína
- Efecto de la fibra

Alto contenido en almidón (40-50%)

- Producto cárnico con elevado nivel de carbohidratos

Otros

- Sabores atípicos
- Oxidación (lipoxygenasa)
- Antinutrientes
- Cambios microbianos



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados

INVESTIGACIONES PREVIAS SOBRE LEGUMBRES EN CÁRNICOS

PREPARADOS CÁRNICOS FRESCOS

(decenas de estudios en las décadas pasadas)



Resultados relevantes:

- El uso de legumbre aumenta el rendimiento y la firmeza
- En cantidades adecuadas (hasta el 10%) no reduce la aceptación del producto por los consumidores
- No hay un claro efecto de las legumbres sobre la estabilidad del producto cárnico (vida de anaquel)

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados

INVESTIGACIONES PREVIAS SOBRE LEGUMBRES EN CÁRNICOS

Productos cárnicos COCIDOS

	Albarracín et al. (2010)	Dzudie et al. (2002)	Sanjeewaa et al. (2010)	Tahmasebi et al. (2016)	Kasaiyan et al. (2023)
Legumbre	Frijol	Frijol	Garbanzo	Frijol	Garbanzo
Pre-tratamiento	Remojo, cocción, triturado, secado y molido (0.08 mm)	Pelado y molido (0.2 mm)	Molido (0.1 mm)	Molido (0.75 mm)	Remojo, crudo o cocido, triturado en agua (pasta)
Pto cárnico	Salchicha	Salchicha	Salchicha	Salchicha	Salchicha
Cantidad de legumbre	0-9%	0-10%	0-6%	0-22%	0-7%
Cantidad de reemplazo	1Leg/1Carne	1Leg/1Carne	1Leg/1Carne	Variable	1 Prot Leg/ 1 Prot/Carne
Calentamiento	72 °C	72 °C	72 °C	80 °C	72 y 80 °C



- Resultados relevantes:**
- Incrementan retención de agua
 - Cambio en color y textura en función de legumbre y cantidades, (disminuye cohesividad)
 - Aceptación consumidor- cantidades pequeñas (<5%)
 - Legumbre cruda es oxidante

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



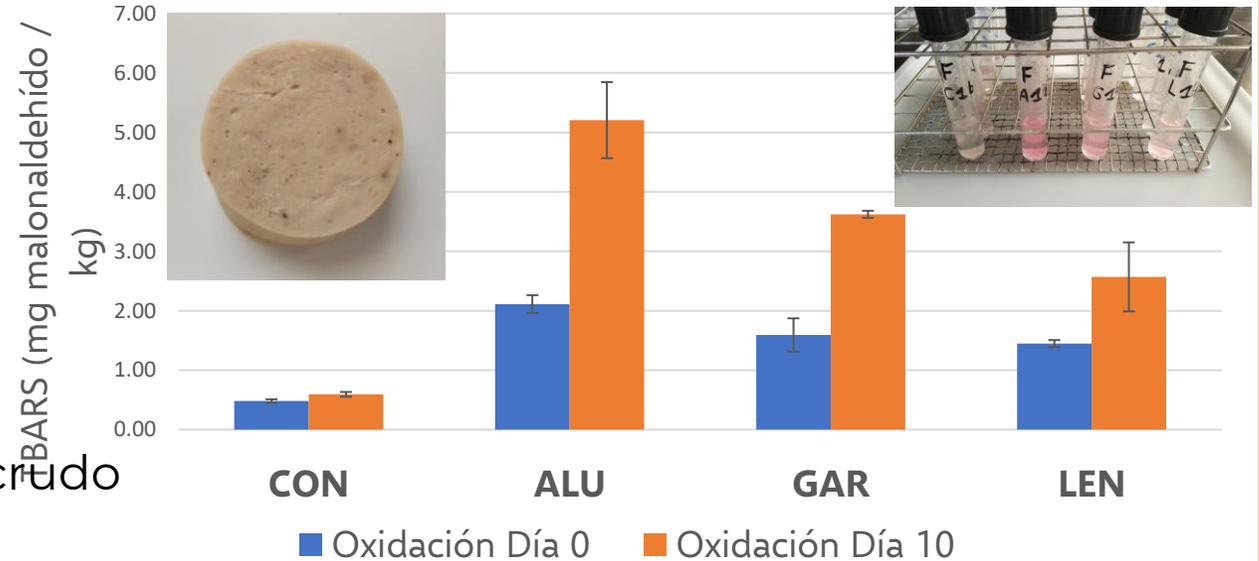
Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

PROBLEMAS DE DECOLORACIÓN (“SABOR A FRIJOL O SOJA”) Y RANCIDEZ

Cambio de color en la pasta fina de salchicha / Cambio en oxidación lipídica en la salchicha cocida



Control Garbanzo cocido Garbanzo crudo



Lipoxygenasa en legumbre cruda

SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

TEMAS QUE NECESITAN SER ESTUDIADOS, CASO POR CASO

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO

- Rendimiento
- Textura
- Sabor
- Color
- Aceptación sensorial
- Digestibilidad, valor nutritivo, antinutrientes
- Estabilidad a la oxidación durante el almacenamiento
- Cambios microbianos durante el almacenamiento



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

TEMAS QUE NECESITAN SER ESTUDIADOS

VARIANTES EN LA FORMULACIÓN Y PROCESADO

- Cantidad y tipo de legumbre
- Pretratamiento de la legumbre (cocinado, pelado, germinación, fermentación, extrusión, extracción proteína...)
- Efecto combinado de legumbre y otras proteínas (colágeno, albúmina...)
- Temperatura óptima cocción salchicha (gelificación de proteína y almidón)
- Uso de especias y aditivos o ingredientes para mejorar color, sabor o estabilidad



SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA CÁRNICA POR PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL



Uso de legumbres como reemplazantes parciales de carne en derivados cárnicos

VÍDEO



www.innomeatedu.com

Innovative digital tools applied to sustainable **Meat Science and Technology** Higher Education: a link between industry and academia



Co-funded by the European Union

InnoMeatEdu

KA220-HED Colaboraciones de Cooperación Erasmus+. Árbítro. 2022-1-ES01-KA220-HED-000087202.

Herramientas digitales innovadoras aplicadas a la educación superior sostenible en Ciencia y Tecnología de la Carne: un vínculo entre la industria y la academia.

©2022, InnoMeatEdu, Todos los derechos reservados

El proyecto InnoMeatEdu (2022-1-ES01-KA220-HED-000087202) ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones del autor y el apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye un respaldo de los contenidos y no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.



Innomeatedu@gmail.com

www.innomeatedu.unileon.es (próximamente)

2023 Copyright | Privacy Policy | Cookie Policy

Gracias por su atención