



Universidad  
de Navarra

CENTRO DE  
INVESTIGACIÓN  
EN NUTRICIÓN

# Memoria 2025

FACULTAD DE FARMACIA Y NUTRICION



ÍNDICE

1. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA CURSO 2023–24 Y PRESUPUESTO 2024–25.....	3
2. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES .....	3
2.1 BIOACTIVOS .....	3
<i>Desarrollo, evaluación funcional y aplicabilidad industrial de nuevos derivados de proteína vegetal (HIDROPEP).....</i>	3
<i>Design of snacks enriched in bioaccessible bioactive compounds from coffee silverskin with beneficial effects on health in the gastrointestinal tract.....</i>	4
<i>Exploración del contenido en Compuestos (Poli)fenólicos en subproductos y desechos vegetales deshidratados .....</i>	4
<i>Puesta a punto y optimización de un método de análisis de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) mediante UPLC-MS/MS. ....</i>	5
<i>Residuos de Pleurotus como fuente Alternativa de NutrACeuticos Avanzados (PANACEA) .....</i>	5
<i>Valorization of artichoke by-products: dehydration strategies and the impact on (poly)phenol's bioaccessibility .....</i>	6
2.2 PRO/POSTBIÓTICOS .....	7
<i>Evaluación clínica de un probiótico en población sana (PROBIO).....</i>	7
<i>Medicina de precisión contra la diabetes tipo 2: predicción genética e intervención nutricional con postbióticos moduladores de la microbiota.....</i>	7
<i>Metabolitos postbióticos: papel en obesidad y síndrome Metabólico, su aplicación y personalización (POSTBIOTICS). ....</i>	7
<i>Postbióticos frente a la obesidad y síndrome metabólico. Evaluación clínica y mecanismos de acción implicados (PARABIOTICS-2).....</i>	8
2.3 DESARROLLO DE ALIMENTOS.....	9
<i>Aspectos nutricionales relacionados con el proceso de extrusión de proteínas vegetales.....</i>	9
<i>Desarrollo de alimentos saludables y sostenibles con capacidad reguladora de la ingesta (Proyecto PLENTYFOOD).....</i>	9
<i>Diseño y desarrollo de snacks enriquecidos en proteína vegetal.....</i>	10
<i>Efectos de la digestión en platos de carne de diferente especie .....</i>	10
<i>Efecto de los edulcorantes sobre la salud y mantenimiento de peso perdido en población adulta. Efectos del Estilo de vida.....</i>	11
<i>Formulaciones de hamburguesas veganas en el mercado español. ....</i>	11
2.4 HÁBITOS ALIMENTARIOS.....	11
<i>Evaluación de factores nutricionales y de estilo de vida en población pediátrica.....</i>	11
<i>Intervención integral para el cambio de hábitos alimentarios basados en el control de la ración: Optimización más validación tecnológica y ensayo clínico (PORTIONS-V).....</i>	12
<i>La adherencia a la Dieta de Salud Planetaria mejora la pérdida de peso y la composición corporal durante la restricción energética.....</i>	13
2.5 OTRAS INVESTIGACIONES .....	13
<i>Caracterización de PRDM1 como diana terapéutica para la obesidad y la diabetes (OBLIMPO).....</i>	13
<i>Desentrañando el papel de mediadores lipídicos proresolutivos de inflamación y sus receptores en enfermedades asociadas a obesidad: nuevos enfoques terapéuticos para Maresin 1 (RESOLBE).....</i>	13
<i>El transportador de glucosa GLUT12 como diana terapéutica en cáncer de mama en pacientes con obesidad (ONCOBGLUT).....</i>	14
<i>Estudio comparativo de la regulación del apetito y el control glucémico en personas con prediabetes y exceso de peso y personas con tolerancia normal a la glucosa y normo-peso (KRONODIABET).....</i>	14
<i>Influencia del cronotipo sobre la microbiota intestinal y la respuesta a estrategias nutricionales para la pérdida de peso.....</i>	14
<i>Envejecimiento, inflamación y obesidad: efectos del ejercicio físico y la suplementación con DHA (estudios preclínicos).....</i>	15
<i>Obesidad, inflamación y menopausia: efectos del ejercicio físico de fuerza y la suplementación con DHA (ensayo clínico).....</i>	15
3. OTRAS ACTIVIDADES.....	16
3.1 UNIDAD DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL.....	16
3.2 UNIDAD DE METABOLÓMICA Y BIOINFORMÁTICA.....	16
3.3 UNIDAD DE FENOTIPADO ANIMAL.....	17
3.4 JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN EN NUTRICIÓN .....	17
4. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.....	17

Esta memoria resume las actividades desarrolladas por el Centro de Investigación en Nutrición durante el año 2025.

## 1. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA CURSO 2023-24 Y PRESUPUESTO 2024-25

En el plano económico el Centro cerró el ejercicio 2024-25 con un presupuesto ejecutado de aproximadamente 2,6 M€, cuya mayor partida (2,0 M€) corresponde a gastos de personal. Los ingresos provienen de Contratos Programa, retornos por proyectos competitivos o contratos de I+D (1,9 M€) y aportación de la Universidad (0,7 M€).

Para el curso 2025-26 se aprobó un presupuesto de 2,7 M€ en base a la continuidad de los Contratos Programa y al desarrollo de diversos proyectos financiados por las AA.PP. o en el marco de contratos de I+D con empresas.

## 2. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES<sup>1</sup>

### 2.1 BIOACTIVOS

#### Desarrollo, evaluación funcional y aplicabilidad industrial de nuevos derivados de proteína vegetal (HIDROPEP)

##### OBJETIVO

El proyecto HIDROPEP tiene como objetivo general desarrollar nuevos derivados de proteína vegetal de alto valor nutricional en base a nuevos enfoques y soluciones tecnológicas con aplicación en la industria agroalimentaria de Navarra, como son:

- La obtención de concentrados de proteína vegetal
- La hidrólisis química y enzimática de dichos concentrados de proteínas
- La fermentación de proteínas
- La generación de nuevas proteínas susceptibles de emplearse como agente microencapsulante

Además, se estudia la aplicabilidad de los derivados proteicos en la industria agroalimentaria, y su aceptabilidad desde el punto de vista organoléptico y de mejora de la salud.

##### PRINCIPALES RESULTADOS

- El desarrollo de prototipos alimentarios basados en los concentrados de proteína vegetal (haba y guisante) de tipo emulsión o emulsión gelificada permitió la caracterización de dos de los prototipos (tipo emulsión y tipo gel), mediante análisis de: composición nutricional, color, la textura, olor, perfil de compuestos volátiles, propiedades tecno-funcionales (Figura 1), y evaluación de aceptabilidad sensorial de los mismos.

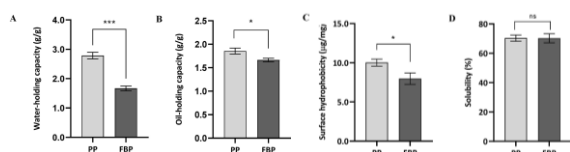


Figura 1. Propiedades tecnofuncionales, incluyendo A) capacidad de retención de agua (g agua/g proteína), B) capacidad de retención de aceite (g aceite/g proteína), C) hidrofobicidad superficial ( $\mu\text{g}$  de bromofenol azul/mg proteína) y D) solubilidad (%) de concentrados de proteína de guisante (PP) y proteína de haba (FBP). Student t test (nsp > 0,05, \*p < 0,05, \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001).

- La hidrólisis enzimática de los concentrados de proteína vegetal ha dado lugar a dos hidrolizados de haba y guisante con propiedades metabólicas saludables. En concreto, el tratamiento a varias dosis con ambos

hidrolizados inducía un descenso significativo de la proporción de grasa corporal acumulada en el nematodo, así como de su envejecimiento, en comparación con el control NGM, sin afectar al tamaño de estos nematodos.

- Además, el tratamiento con el hidrolizado de haba reducía significativamente las especies reactivas de oxígeno (ROS) del nematodo, cuantificadas mediante tinción DHE, a través de sod-3.
- Los nematodos tratados con el hidrolizado de guisante mostraban una mayor resistencia al estrés térmico (exposición a 33°C), al presentar una mayor velocidad de movimiento y distancia recorrida (Figura 2). Estudios mecanísticos empleando PCR a tiempo real y ensayos con mutantes demostraron que los efectos de este último eran mediados a través de genes implicados en el mantenimiento del estrés de retículo endoplasmático, como *xbp-1*.
- Estudios de bioadhesión al epitelio intestinal de nanopartículas desarrolladas por NUCAPS en Rata Wistar, permitió analizar la capacidad mucopentrante de cuatro prototipos de nanopartículas (Figura 3).

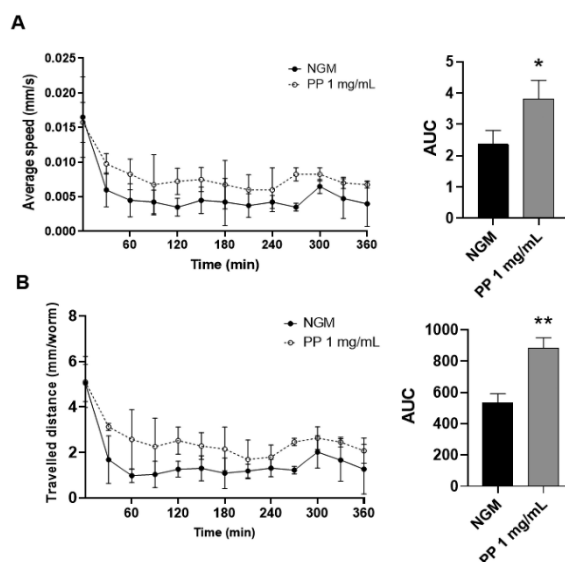


Figura 2. Motilidad de *C. elegans* bajo condiciones de estrés térmico. (A) Velocidad media y AUC de la velocidad media para gusanos suplementados con hidrolizado de proteína de guisante. (B) Distancia recorrida y AUC correspondiente de gusanos suplementados con hidrolizado de proteína de guisante. La significación estadística se calculó con respecto al grupo control NGM mediante la prueba t de Student (\*p < 0,05 y \*\*p < 0,01).

- La evaluación funcional de los hidrolizados de haba y guisante en ratón C57BL/6 con obesidad inducida por la

<sup>1</sup> No se incluyen aquellas actividades desarrolladas en el marco de proyectos con terceros sujetos a acuerdos de confidencialidad.

dieta permitió demostrar que los tratamientos inducían una menor proporción de grasa visceral y una mayor proporción de músculo.

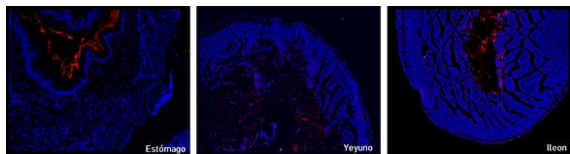


Figura 3. Imágenes histológicas teñidas con DAPI de distintas regiones del tracto digestivo de las ratas Wistar, 2 horas tras la administración de las nanopartículas (marcadas en rojo).

- A nivel intestinal, la suplementación con el hidrolizado de haba inducía un incremento significativo de la riqueza microbiana con respecto al grupo HFS sin suplemento, tanto en hembras como en machos. Además, los animales suplementados con este hidrolizado presentaban mayor abundancia de los géneros *Lactobacillus* y *Pediococcus* con respecto de los animales sin suplementar.

### POSIBLES APLICACIONES

Las innovaciones este proyecto tienen amplio alcance, ya que el uso de péptidos vegetales en la alimentación humana es una novedad prometedora en el campo de la nutrición y la salud, capaz de proporcionar beneficios significativos para la salud y mejorar la calidad de vida del consumidor.

### PUBLICACIONES

- Uriz, Maialen; Astiasarán I; Aranaz, Paula; Ansorena D. (3/4). 2025. High plant protein snacks as novel animal product substitutes: sensory assessment, nutritional evaluation and in vitro digestibility. *LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*. 224, pp.117795 - \*. ISSN 0023-6438. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.117795>.

[Design of snacks enriched in bioaccessible bioactive compounds from coffee silverskin with beneficial effects on health in the gastrointestinal tract](#)

### OBJETIVO

Specifically, the project seeks to obtain a coffee silverskin powder with a high content of bioaccessible bioactives to incorporate it into snacks and evaluate their beneficial effects on the digestive epithelium—such as improved barrier function and antioxidant and anti-inflammatory capacity—as well as their ability to modulate gut microbiota through prebiotic effects.

The aim of this study is to valorize coffee silverskin by using it to develop foods enriched with bioaccessible bioactive compounds, including (poly)phenols and caffeine, as well as dietary fibre, that remain available after in vitro gastrointestinal digestion and provide beneficial effects on the gastrointestinal tract.

### PRINCIPALES RESULTADOS

Enriched snacks (Nachos, Puffed rice bars and Crackers) were developed in different concentrations of coffee silverskin from 5g/100g–28g/100g. Sensory analysis with 40 volunteers showed good consumer acceptance in all formulations (>50%) and a positive purchase intention (~30%).

Polyphenol characterization identified 69 compounds, mainly caffeoylquinic acids (CQAs) and dicaffeoylquinic acids (diCQAs). Fibre content was also notably increased.

In addition, a robust method for bound polyphenol analysis was optimized, revealing significant increases compared with control snacks, particularly in ferulic acid derivatives.

In vitro gastrointestinal digestion using the INFOGEST protocol was completed, and the released bioactive compounds are currently being quantified.



### POSIBLES APLICACIONES

Coffee silverskin as an upcycled source of bioactive compounds for snack enrichment.

[Exploración del contenido en Compuestos \(Poli\)fenólicos en subproductos y desechos vegetales deshidratados](#)

### OBJETIVO

La finalidad de esta actividad es poder seleccionar uno o más productos estables procedentes de diferentes desechos vegetales, con elevada proporción de compuestos bioactivos bioaccesibles (CBAs) para su potencial uso en la industria alimentaria. Las materias primas estudiadas han sido desechos procedentes de 9 vegetales: radicchio, acelga, puerro, manzana, espinaca, escarola, zanahoria, coliflor y brócoli.

### PRINCIPALES RESULTADOS

En cada una de estas muestras, previamente desecadas a 40 °C hasta peso constante en un horno de vacío, se identificaron y cuantificaron los compuestos (poli)fenólicos presentes mediante metabolómica dirigida (HPLC-ESI-MSn), siguiendo el método descrito por Domínguez-Fernández et al. (2021) con modificaciones adaptadas a los distintos desechos vegetales estudiados.

Para la identificación y cuantificación de los compuestos (poli)fenólicos se aplicaron distintos métodos de monitorización de reacciones múltiples (MRM), analizándose un total de 434 señales (Q3) correspondientes a más de 175 compuestos, cuya cuantificación se llevó a cabo empleando 97 estándares. Los compuestos identificados se clasificaron en diferentes familias químicas, incluyendo monocateoilquinicos (mono-CQAs), dicafeoilquinicos (di-CQAs), ácidos benzoicos, ácidos hidroxicinámicos, flavonoides y otros compuestos, entre los que se incluyen las antocianinas.

El método permitió identificar 75 compuestos (poli)fenólicos en los desechos de radicchio, 34 en los de manzana, 39 en escarola, 19 en zanahoria, 20 en acelga, 27 en coliflor, 14 en puerro (raíz), 15 en puerro (hojas), 25 en brócoli y 29 en espinacas. La cuantificación de cada uno de estos compuestos mediante las correspondientes rectas de calibrado con patrones arrojó un contenido total de compuestos (poli)fenólicos en las diversas muestras de desechos elevado, siendo más abundantes en radicchio y escarola.

### POSIBLES APLICACIONES

Proporcionar a la empresa agrícola que genera estos desechos vegetales información previa que les permita pensar en la posible utilidad de estos restos de vegetales para su aprovechamiento en la preparación de productos de uso alimentario con propiedades potencialmente beneficiosas para la salud.

## Puesta a punto y optimización de un método de análisis de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) mediante UPLC-MS/MS.

### OBJETIVO

Puesta a punto y optimización de un método de evaluación de la concentración y perfiles de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) en muestras de fermentaciones colónicas y heces.

### PRINCIPALES RESULTADOS

La puesta a punto y optimización del método de análisis de AGCC se realizó siguiendo el protocolo descrito por Han et al. (2015) y García-Rivera et al. (2022), con las modificaciones necesarias. El análisis se llevó a cabo mediante un sistema ACQUITY UPLC (Waters, Milford, MA, EE. UU.) acoplado a un espectrómetro de masas XEVO TQ 249 (Waters, Milford, MA, EE. UU.).

Para la cuantificación de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), se empleó la monitorización de reacciones seleccionadas (SRM) en modo de ionización negativa. Como estándares se utilizaron los siguientes compuestos: ácido acético, ácido propiónico, ácido isobutírico, ácido butírico, ácido 2-metilbutírico, ácido isovalérico, ácido valérico, ácido hexanoico y ácido 4-metilvalérico. Como patrón interno se utilizó el ácido 3-metilvalérico.

### POSIBLES APLICACIONES

Esta metodología implementada en nuestro laboratorio permite analizar los AGCC generados por la microbiota intestinal tanto en muestras obtenidas por fermentación colónica in vitro de diferentes matrices alimentarias (vegetales...) como en heces obtenidas de estudios de intervención (tanto en modelos animales como en humanos). Este método podrá aplicarse también, con modificaciones a la determinación de estos compuestos en otras muestras biológicas (plasma).

## Residuos de *Pleurotus* como fuente Alternativa de NutrACEuticos Avanzados (PANACEA)

### OBJETIVO

El objetivo del proyecto es la obtención y caracterización funcional de extractos procedentes de subproductos de setas (*Pleurotus ostreatus*) que permitan obtener  $\beta$ -glucanos con propiedades beneficiosas frente a distintas variables del síndrome metabólico, como la reducción de tejido adiposo, mantenimiento de la glucemia o reducción de la inflamación.

### PRINCIPALES RESULTADOS

- Tras el cribado de 15 extractos procedentes de especies de *Pleurotus*, se seleccionaron tres con mayor actividad, designados como PCAF, POAF y PSAF. Estos extractos reducían la grasa corporal de *C. elegans* entre un 12 y un 28.5%, en comparación con el control sin tratar (NGM) (Figura 1A). Análisis posteriores permitieron observar que algunos de estos extractos eran capaces de reducir las especies reactivas de oxígeno (ROS) mitocondriales (Figura 1B) y la concentración de lipofuscina, pigmento marcador del envejecimiento celular (Figura 4).

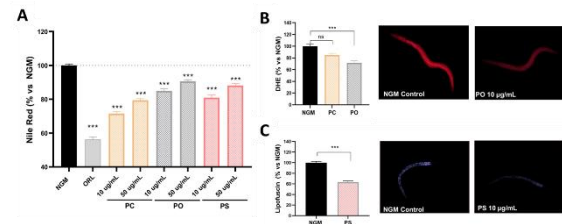


Figura 4. Ensayo de Nile Red obtenido en la confirmación de las fracciones PC (PCAF), PO (POAF) y PS (PSAF), que indujeron una reducción significativa de la grasa corporal de *C. elegans*. Media  $\pm$  SEM, resultado de 4 réplicas por condición. Diferencias estadísticas según Anova con SNK test a posteriori (\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ). B) Cuantificación de la producción de ROS (%DHE) en gusanos tratados con *Pleurotus* en comparación con gusanos de control sin tratar (media  $\pm$  SEM). Observación microscópica de la producción de ROS (teñida por DHE) en gusanos de control y tratados con *Pleurotus* (10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ). C) Cuantificación de la producción de lipofuscina en gusanos tratados con el extracto PSAF en comparación con gusanos de control sin tratar (media  $\pm$  SEM). Observación microscópica de la producción de lipofuscina en gusanos de control y tratados con PSAF (10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ).

- El tratamiento de células THP1 diferenciadas a macrófagos in vitro con los tres extractos a la dosis de 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$  redujo la expresión de citoquinas proinflamatorias como CCL2, IL10, IL6 e IRF4, lo que sugiere una actividad antiinflamatoria de los mismos (Figura 5).

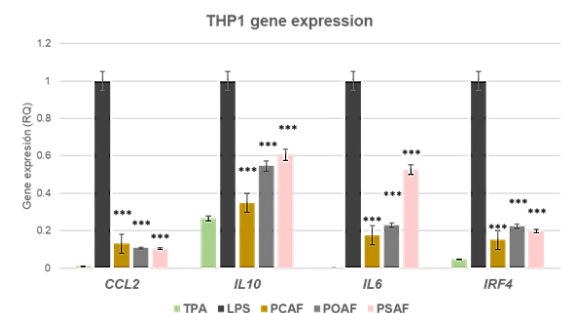


Figura 5. Cuantificación de la expresión de genes (relativa al control LSP) de las células THP1 tratadas con PCAF, POAF y PSAF. Media  $\pm$  SEM, resultado de 6 réplicas por condición. Diferencias estadísticas según Anova con SNK test a posteriori (\*\*\*  $p < 0.001$ ).

- Los animales tratados con el extracto PSAF (extracto de *Pleurotus salmoneo*) presentaban un mejor control de la glucemia tras un test de sobrecarga a la glucosa (realizado la semana previa al sacrificio), tanto en machos (Figura 6A), como en hembras (Figura 6B), como demuestra la menor área bajo la curva (Figura 6).

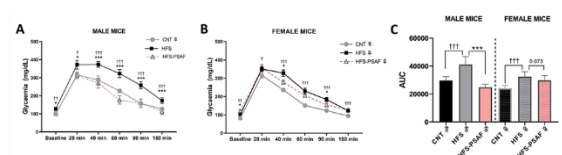


Figura 6. A) Curva de tolerancia a la glucosa observada con los machos del estudio. B) Curva de tolerancia a la glucosa observada con las hembra del estudio. C) Área bajo la curva. Media  $\pm$  SEM. Diferencias estadísticas según Anova con Duncan test a posteriori (\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$  PSAF vs HFS, †  $p < 0.05$ ; ††  $p < 0.01$ ; †††  $p < 0.001$  CNT vs HFS ).

- Los animales suplementados con PSAF mostraron menor proporción de grasa visceral y una mayor proporción de masa muscular, en comparación con el control HFS sin suplementar. El análisis mediante PCR a tiempo real realizado en tejido retroperitoneal demostró una menor expresión de genes implicados en la lipogénesis, como Srebf1 o Plin1 en las muestras del grupo PSAF con respecto a las del grupo HFS sin suplementar, lo que apoyaría el efecto anti-lipogénico del extracto.
- A nivel bioquímico, se observó que las hembras suplementadas con el PSAF mostraban menores niveles de colesterol total que las no suplementadas, sin afectar a la proporción de HDL-colesterol.
- Los animales suplementados con el extracto PSAF presentaron una mayor expresión de genes relacionados con las proteínas de uniones estrechas, como Tjp1, Tjp2, Cldn2 y Ocln, en colon. Este resultado indicaría una menor permeabilidad de la barrera del epitelio intestinal, con uniones más estrechas y menos inflamadas.
- La microbiota intestinal de los animales suplementados con el extracto PSAF mostraban una mayor alfa-diversidad, como indica el mayor índice Chao (Figura 7A) en comparación con los animales HFS y Control (CNT). También la diversidad beta entre grupos fue significativa (Figura 7B), lo que sugiere que los animales suplementados con este extracto mostraron una diversidad más rica y variada que los no suplementados.

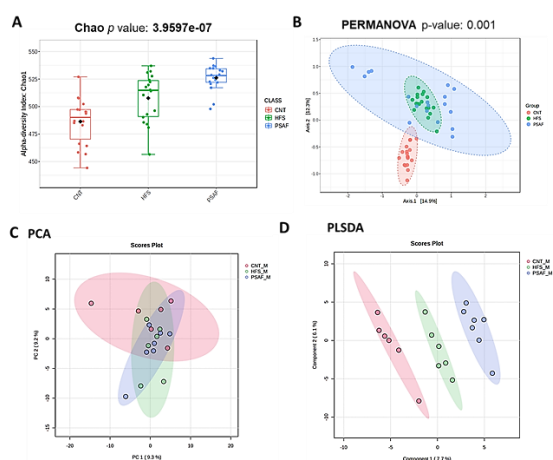


Figura 7. A) Índice Chao (alfa-diversidad microbiana) descrito para los grupos control, HFS y PSAF. B) A) Análisis permanova (beta-diversidad microbiana) descrito para los grupos control, HFS y PSAF. C) Análisis de componentes principales (PCA) del perfil metabolómico descrito para los tres grupos. D) Análisis de componentes principales supervisado (PLSDA) donde se observa la clara división del perfil de metabolitos de los tres grupos del estudio.

- Finalmente, a partir de las muestras de suero de los animales de cada grupo se realizó un estudio de metabolómica no dirigida que permitió demostrar diferencias en el análisis de componentes principales (PCA, Figura 7C) entre los distintos grupos, que se hizo más evidente en el análisis supervisado (PLSDA, Figura 7D).

#### POSIBLES APLICACIONES

PANACEA pretende diversificar el sector de producción de setas hacia la provisión de materias primas revalorizadas hacia la obtención de compuestos bioactivos ( $\beta$ -glucanos)

con propiedades saludables y, por ello, de interés para el sector nutracéutico, complementando el actual mercado tradicional de alimentación y proporcionando al sector el acceso a un pipeline industrial de muy alto valor añadido.

Los resultados de este estudio han permitido identificar y caracterizar los efectos fisiológicos y metabólicos de un extracto, procedente de la especie *Pleurotus salmoneo*, con potencial aplicación como ingrediente bioactivo en la prevención y tratamiento de las complicaciones relacionadas con el síndrome metabólico.

Tanto el centro IATA-CSIC como la UNAV pretenden continuar esta línea de investigación con nuevos proyectos que incluyan, por un lado, el desarrollo de formulaciones alimentarias / nutracéuticos que incluyan este extracto, así como continuar con la caracterización del efecto de este extracto sobre la salud intestinal.

#### PUBLICACIONES

- Presentación del proyecto PANACEA en el Evento final Agroalnext. Eatex Food Innovation Hub. 7/11/2025

[Valorization of artichoke by-products: dehydration strategies and the impact on \(poly\)phenol's bioaccessibility](#)

#### OBJETIVO

The overall aim of the project is to smartly design an upcycled artichoke product with demonstrated high content in bioavailable HCAs, able to be used in healthy and sustainable dietary strategies to prevent T2D in high-risk individuals by using an integrative multi-omics approach.

The aim of this study was to explore the effect of non-thermal (Freeze-drying) and thermal (Convective drying) dehydration techniques on the contents and bioaccessibility of Hydroxycinnamic Acids (HCAs) and other (poly)phenols present in artichoke bracts, stems, leaves and wastes, using hearts as the control. In the case of wastes the impact of blanching pretreatment was also evaluate.

Specifically, the overall aim of the project is to smartly design an upcycled artichoke product with demonstrated high content in bioavailable HCAs, able to be used in healthy and sustainable dietary strategies to prevent T2D in high-risk individuals by using an integrative multi-omics approach.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

The artichoke by-products evaluated showed high contents of HCAs highlighting their potential use as functional ingredients.

Freeze-drying preserved the compounds better against heat treatment. In general, increasing dehydration temperatures had a negative effect on (poly)phenolic content, particularly in bracts, wastes and leaves. In wastes, this reduction was even more pronounced when thermal dehydration was preceded by blanching.



In contrast, differences in matrix composition appeared to protect HCAs from thermal degradation in stems, where losses were less evident.



After *in vitro* gastrointestinal digestion, (poly)phenols decreased significantly in all by-products and hearts (<2mg/g d.m). Higher reduction in acylquinic acids resulted in a change of the (poly)phenol profiles, with flavonoids becoming the major (poly)phenol class in bracts, leaves and wastes. Stems and blanched wastes, however, still showed higher amounts of HCAs than flavonoids after dehydration at 80°C, nearly 7 and 12-fold higher, respectively, compared to freeze-drying.

These results emphasize that processing strategies and matrix composition are crucial for optimizing the release of bioactive compounds from artichoke by-products.

#### POSIBLES APLICACIONES

These results emphasize that processing strategies and matrix composition are crucial for optimizing the release of bioactive compounds from artichoke by-products.

## 2.2 PRO/POSTBIÓTICOS

### Evaluación clínica de un probiótico en población sana (PROBIO).

#### OBJETIVO

El objetivo de este ensayo piloto es confirmar la ausencia de efectos adversos a nivel gastrointestinal tras el consumo de un probiótico (*Latilactobacillus sakei* CNTA 173) en población sana. El objetivo secundario de este estudio es comprobar la ausencia de cualquier efecto adverso, diferente a los gastrointestinales, tras el consumo de un probiótico en población sana.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

El diseño experimental incluía la administración, en 20 sujetos sanos (10 hombres y 10 mujeres), con edades comprendidas entre los 19-63 años, de una cápsula al día del probiótico *Latilactobacillus sakei* CNTA 173 (dosis de 2 x 10<sup>9</sup> UFC /día) durante 15 días. A través de 15 preguntas se recogió cualquier sintomatología gástrica e intestinal antes y después de la intervención, obteniendo un score de síntomas gastrointestinales o SGI, con puntuación comprendida entre el 15 y el 105.

Mediante este estudio pudimos comprobar que la suplementación en población sana con el probiótico *L. sakei* CNTA 173:

- No indujo molestias estomacales evidentes, incluyendo dolor en la boca del estómago, ardor, náuseas o reflujo ácido.
- Provocó moderada sensación de hinchazón en el 15% de los voluntarios, así como un ligero aumento de las ventosidades en el 20% de voluntarios, siendo fuerte en uno de los casos.
- Provocó estreñimiento en el 10% de los voluntarios.
- Se observó un ligero incremento del score en el caso de los hombres (de 18.8 a 19.5), y una ligera disminución en las mujeres (de 20.1 a 19.7).
- Individualmente, no modificó el score en la mayor parte de voluntarios.

#### POSIBLES APLICACIONES

Los resultados de este proyecto piloto han sido fundamentales para poder aplicar este probiótico en un futuro ensayo clínico.

### Medicina de precisión contra la diabetes tipo 2: predicción genética e intervención nutricional con postbióticos moduladores de la microbiota

#### OBJETIVO

Evaluar el efecto de la administración de un postbiótico sobre el control de la glucemia, la resistencia a la insulina y la composición de la microbiota en sujetos con diabetes tipo 2 (DM2).

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Los resultados más destacables parecen mostrar que algunos indicadores de salud cardiovascular, hepática y control de la glucosa, son mejores en el grupo Postbiótico tras la intervención, en comparación con el placebo.

#### POSIBLES APLICACIONES

Generar una serie de recomendaciones nutricionales adicionales a la medicación y vida saludable que contribuyan a mejorar el control de la DT2 gracias a la suplementación con postbióticos y los perfiles genéticos individuales en el marco de lo que representa la medicina personalizada de precisión para personas con DT2.

### Metabolitos postbióticos: papel en obesidad y síndrome Metabólico, su aplicación y personalización (POSTBIOTICS).

#### OBJETIVO

El objetivo general de este trabajo es identificar metabolitos séricos de origen microbiano en individuos con obesidad y síndrome metabólico que reflejen el estado de disbiosis intestinal, así como su asociación con cambios en la microbiota intestinal y su efecto metabólico.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

- Se ha desarrollado un índice para determinar el grado de obesidad de un individuo basado en tres variables: IMC, porcentaje de grasa y perímetro de cintura. Este índice permite clasificar de forma más precisa y completa el grado de obesidad de un individuo.
- Estudios de microbiota intestinal han permitido identificar géneros bacterianos específicos de la microbiota intestinal podrían servir como nuevos biomarcadores potenciales para el estado de obesidad, y su respuesta a distintas dietas de pérdida de peso (Alonso-Allende et al, 2025).
- Estudios mediante metabolómica no dirigida han permitido identificar metabolitos circulantes asociados a un mayor y menor grado de obesidad (Alonso-Allende et al, bajo revisión).
- Se ha desarrollado un ingrediente nutracéutico con propiedades prebióticas y antiobesogénicas rico en fibra y compuestos bioactivos como polifenoles, y su producción se ha escalado a escala industrial en condiciones de seguridad.

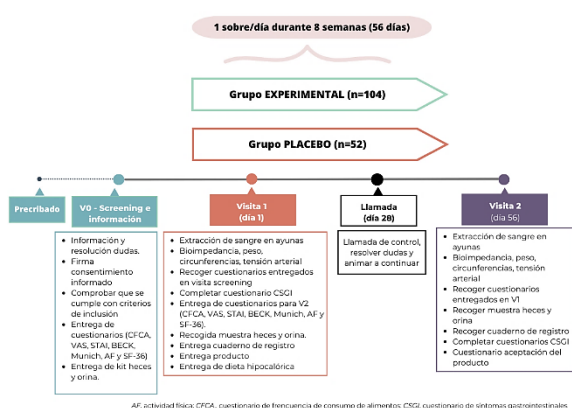


Figura 8. Diseño experimental del estudio de intervención, donde se recogen las distintas determinaciones y pruebas que se recogen en cada visita

- La evaluación preclínica de este ingrediente en un modelo de ratón con obesidad inducida por la dieta indujo reducción en los niveles de insulina y HOMA, con cambios significativos sobre la microbiota intestinal y el metaboloma de los animales (Alonso-Allende et al, bajo revisión).
- Se ha llevado a cabo un ensayo clínico controlado por placebo para evaluar el efecto de la suplementación con el ingrediente prebiótico junto con una dieta hipocalórica en población con obesidad durante 8 semanas (Figura 1). Este estudio ha permitido observar mejoras antropométricas y bioquímicas en ambos grupos del estudio, pero también cambios asociados únicamente al ingrediente prebiótico, como la reducción en los niveles de triglicéridos, en el índice TyG (triglicéridos-glucosa), y en la presión arterial sistólica y diastólica.

### POSIBLES APLICACIONES

Los metabolitos identificados en el proyecto POSTBIOTICS podrían incorporarse a un panel de diagnóstico que ayude a predecir el riesgo metabólico de un individuo y su respuesta individual a diferentes ingredientes prebióticos.

Además, el ingrediente prebiótico desarrollado en este proyecto podría desarrollarse como una potencial estrategia para combatir la disbiosis intestinal asociada al síndrome metabólico.

### PUBLICACIONES

- Aranaz P, Clavel-Millan M, Gil-Cardoso K, González-Arceo M, Hernández-González D, Les F, Salles J, Amri EZ, Arbones-Mainar JM, Atgié C, Capel F, Courtois A, Escoté X, García-Barrado MJ, Krisa S, López V, Milagro FI, Portillo MP, Lorente-Cebrián S. Preclinical research in obesity-associated metabolic diseases using in vitro, multicellular, and non-mammalian models. *J Physiol Biochem.* 2025 Nov;81(4):1225-1255. doi: 10.1007/s13105-025-01130-6. Epub 2025 PMID: 41134486; PMCID: PMC12738671.
- Alonso-Allende J, Riezu-Boj JI, Milagro FI, Aranaz P. A novel obesity index reveals obesity-associated microbiota changes after weight-loss intervention study in a Spanish population. *Consortium for Trans-Pyrenean Investigations in Obesity & Diabetes (CTPIOD).* 13/03/2025. Centro Carlos Santamaría, Plaza Elhuyar, 2 - 20018 San Sebastián

- Comunicación oral: Milagro FI: "Intestinal microbiota and gut-brain axis". 1st International Scientific Conference on Neurodegenerative Disorders and the Gut-Brain Axis. Torun (Poland), 8 de Abril de 2025.

### Postbióticos frente a la obesidad y síndrome metabólico. Evaluación clínica y mecanismos de acción implicados (PARABIOTICS-2).

#### OBJETIVO

El objetivo general del proyecto es caracterizar y evaluar clínicamente postbióticos capaces de mejorar parámetros relacionados con la obesidad, tales como el exceso de peso, adiposidad, resistencia a la insulina e inflamación. Además, PARABIOTICS-2 busca identificar y determinar los componentes y mecanismos responsables de dicha actividad.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

- Se ha puesto en marcha un ensayo clínico para evaluar el efecto fisiológico y metabólico de la suplementación con un postbiótico de *L. sakei* CNTA 173 inactivado mediante calor, en población con sobrepeso u obesidad (157 voluntarios, Figura 9). Este postbiótico se administra en formato gominola, junto con una serie de recomendaciones nutricionales.

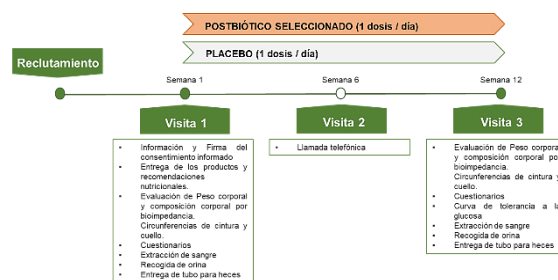


Figura 9. Diseño experimental del ensayo clínico desarrollado en el proyecto PARABIOTICS-2.

- Se ha logrado poner a punto el método de extracción de vesículas extracelulares (VEs) procedentes del caldo de cultivo (SLC) de *Lactobacillus sakei* y *Companilactobacillus alimentarius*.

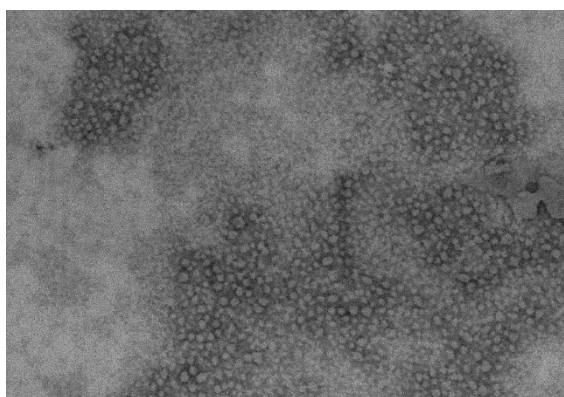


Figura 10. Imagen de microscopía electrónica de contraste negativo que muestran los VE de *C. alimentarius* CNTA 209. Fotografía realizada por Rojas E. en un FE-SEM marca Zeiss, modelo Sigma 300 VP.

- La caracterización posterior de estas VEs mediante estudios de *nanoparticle tracking analysis*, DLS, SEM/TEM y *western blot* han permitido conocer

diferencias morfológicas y de composición entre las VEs de ambas cepas (Figura 10).

- A partir de postbióticos procedentes de *L. sakei* y *L. plantarum* se ha realizado un fraccionamiento proteico mediante intercambio iónico, que ha dado lugar a la identificación de una banda de 30 kDa mayoritaria en ambas cepas.
- Tanto las vesículas extracelulares, como las fracciones conteniendo la banda de 30 kDa inducen un descenso significativo de la grasa corporal en *C. elegans*, sin afectar a su desarrollo.

#### POSIBLES APLICACIONES

Los resultados del proyecto PARABIOTICS Y PARABIOTICS-2 han dado lugar a la presentación de tres solicitudes de patente:

- International patent WO application under title: *Latilactobacillus sakei* strain and uses thereof. No\_PCT/EP2025/087453.
- International patent WO application under title: *Companilactobacillus alimentarius* strain and uses thereof. No\_PCT/EP2026/055511.
- International patent WO application under title: *Lactiplantibacillus plantarum* strain and uses thereof. PCT/EP2026/059926.

Estos postbióticos podrían dar lugar al diseño de estrategias nutricionales frente al síndrome metabólico, tanto mediante la suplementación con estos ingredientes, como mediante su incorporación a nuevas formulaciones alimentarias, como gominolas, zumos y bebidas. Todo ello va encaminado a la mejora de la salud metabólica de la población, lo que llevaría a reducir la incidencia y progresión de obesidad y comorbilidades, como la diabetes tipo 2 o el hígado graso no alcohólico.

#### PUBLICACIONES

- Goyache I, Valdes-Varela L, Virto R, Clemente-Larramendi I, López-Yoldi M, Romo-Hualde A, Gil AG, Milagro FI, Aranaz P. *Latilactobacillus sakei* CNTA 173 Reduces Fat Mass by Modulating Sphingolipid Metabolism in Diet-Induced Obese Wistar Rats. *J Agric Food Chem*. 2025 Nov 12;73(45):28848-28863. doi: 10.1021/acs.jafc.5c10238. Epub 2025 Oct 30. PMID: 41166528; PMCID: PMC12616695. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jafc.5c10238>
- Goyache I, Valdés-Varela, L.; Virto, R.; López-Yoldi, M.; López-Giral, N.; Sánchez-Vicente, A.; Milagro, F.I.; Aranaz, P. Novel Probiotic Strain *Lactiplantibacillus plantarum* CNTA 628 Modulates Lipid Metabolism and Improves Healthspan in *C. elegans*. *Appl. Sci*. 2025, 15, 8007. <https://doi.org/10.3390/app15148007>
- Goyache I, Valdés-Varela L, Virto R, López-Yoldi M, López-Giral N, Sánchez-Vicente A, Milagro FI, Aranaz P. Anti-Obesity Properties of a Novel Probiotic Strain of *Latilactobacillus sakei* CNTA 173 in *Caenorhabditis elegans*. *Int J Mol Sci*. 2025 Apr 1;26(7):3286. doi: 10.3390/ijms26073286. PMID: 40244138; PMCID: PMC11989871.

## 2.3 DESARROLLO DE ALIMENTOS

### Aspectos nutricionales relacionados con el proceso de extrusión de proteínas vegetales

#### OBJETIVO

Analizar el efecto de los diferentes tipos de extrusión aplicados a las proteínas vegetales.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Los modelos de digestión in vitro muestran su idoneidad para observar la biodisponibilidad de los diferentes compuestos que se encuentran presentes en el alimento como consecuencia de los ingredientes empelados en su elaboración o de las modificaciones sufridas en las diferentes etapas de su procesado tanto industrial como culinario. En este trabajo se demostró que tanto la digestibilidad proteica como la intensidad de la oxidación lipídica están más fuertemente influenciados por el tipo de extrusión (seco/húmedo) aplicado a las proteínas utilizadas como fuente proteica en los análogos de carne, que la propia naturaleza de la proteína o el método culinario aplicado.

#### POSIBLES APLICACIONES

Se puede controlar la influencia de los procesos industriales en la biodisponibilidad de nutrientes y otro tipo de sustancias.

#### PUBLICACIONES

- Ariz-Hernandez, I., Astiasaran, I., Et Ansorena, D. (2025). Plant-based burgers: effects of protein source, type of extrusion and cooking technology on oxidation status and in vitro digestibility. *Future Foods*, 12. <https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2025.100712>.

### Desarrollo de alimentos saludables y sostenibles con capacidad reguladora de la ingesta (Proyecto PLENTYFOOD)

#### OBJETIVO

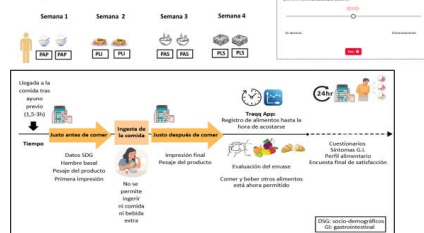
Se pretende crear una gama de alimentos prototipo que puedan integrarse en dietas saludables para prevenir y tratar la malnutrición, tanto por exceso de ingesta (exceso de peso) como por defecto (desnutrición). Los objetivos del proyecto son:

- Identificar requisitos nutricionales de las poblaciones objetivo (exceso de peso/desnutrición).
- Desarrollar y caracterizar estrategias tecnológicas para obtener texturas que modulen la saciedad.
- Incorporar ingredientes de origen vegetal ricos en fibras, proteínas y compuestos bioactivos.
- Estudiar el impacto de estas estrategias sobre las propiedades nutricionales y la saciedad.
- Crear una gama de alimentos con probado efecto sobre la saciedad y con potencial transferencia a la industria.
- Investigar tecnologías de conservación alternativas al calor y su impacto en la reología y vida útil de los alimentos.
- Evaluar la aceptación de los productos en población sana y población institucionalizada.

El proyecto incluye innovaciones tecnológicas y metodológicas avanzadas para modular el potencial saciante de ingredientes como proteínas y fibras. Además, se estudiarán factores como el tamaño de partícula y la textura para influir en la percepción de la saciedad y se evaluarán los productos finales en los grupos poblacionales diana mediante dos intervenciones nutricionales.

### PLENTYFOOD-1: Pruebas de producto en remoto

Ensayo aleatorizado cruzado:



### PRINCIPALES RESULTADOS

Se han iniciado los ensayos sensoriales y de saciedad para los 8 productos reformulados y sus respectivos controles (estudio de cata en remoto para platos preparados, snacks y bebida). El estudio, aleatorizado cruzado y doble ciego, cuenta con 117 voluntarios y sumará 3 adicionales hasta alcanzar los 120 previstos. La investigación consta de cuatro subensayos independientes para evaluar productos de 6 empresas, en bloques de 30 personas estratificadas por sexo y edad. Los participantes realizan catas y una evaluación en remoto bajo un protocolo estandarizado, utilizando la plataforma Gorilla (sensaciones de hambre, saciedad y agrado) y la aplicación Traqq (registros dietéticos). Se emplea una balanza digital para reportar el consumo exacto (test de ingesta concurrente).



Se combina este test con el análisis de compensación calórica para validar el potencial saciante de las nuevas formulaciones. Actualmente, se han procesado los datos sociodemográficos, de aceptación, saciedad y síntomas gastrointestinales de una submuestra de 17 participantes para los primeros 4 productos y sus controles, demostrándose un potencial saciante y aceptación satisfactorios. En los próximos meses se analizará la muestra total.

### POSIBLES APLICACIONES

El proyecto abarca la reformulación de una amplia gama de productos para optimización de la ingesta de energía y nutrientes, por lo que tiene un amplio alcance tanto a nivel industrial como en ámbito de salud. Está además planteado con un enfoque integral y de perspectiva transversal de la cadena de valor del sector agroalimentario, atendiendo a la reducción de desperdicio y la dimensión de género.

### PUBLICACIONES

- Carasa Ballesteros Lara, Giura, L., del Castillo, U. L., Olaso, J., Achútegui, M., Sanz, C., Cubero, M. Á., Catalán, A., Martínez López, A. L., Barbarin, I., Cárdenas, N., Vinal, L., Bermúdez, M., Ansorena, D., Astiasaran, I., & Almiron-Roig, E. (2025). Impact of new and reformulated food products on acceptance, satisfaction and eating behaviour in adults living with overweight or obesity: PLENTYFOOD product screening trial study protocol. *Obesity Facts*, 18(Suppl.(1)), 509. <https://doi.org/10.1159/000545547>.

### Diseño y desarrollo de snacks enriquecidos en proteína vegetal

#### OBJETIVO

Uso de proteínas vegetales tradicionales (guisante y haba) para obtener productos con altos contenidos en proteína vegetal, diferentes texturas y fáciles de consumir (Proyecto HIDROPEP).

### PRINCIPALES RESULTADOS

Se desarrollaron dos tipos de snacks dulces, con formulaciones a base de concentrados de proteína, aceite de oliva virgen y canela, y se sometieron a tratamientos de esterilización y pasterización. Los productos esterilizados mostraron texturas más compactas y menores valores de digestibilidad total y proteica. En general los productos elaborados con proteína de guisante mostraron mejores índices de aceptabilidad.

### POSIBLES APLICACIONES

Los productos pueden servir de base para el desarrollo de formulaciones enriquecidas en proteína vegetal, fáciles de consumir y que sustituyan eficazmente a otro tipo de alimentos de origen animal.

### PUBLICACIONES

- Uriz-Martínez, M., Astiasaran, I., Aranaz, P., & Ansorena, D. (2025). High plant protein snacks as novel animal product substitutes: sensory assessment, nutritional evaluation and in vitro digestibility. *LWT*, 224. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2025.117795>

### Efectos de la digestión en platos de carne de diferente especie

#### OBJETIVO

El trabajo pretendió establecer las diferencias durante la digestión, a través de un modelo in vitro, entre platos de carne (vacuno y cerdo) elaborados con distintas tecnologías culinarias por sistemas de *catering*.

Proyecto: Ministerio de Ciencia e Innovación (Spain), grant number PID2020-115348RB-I00- BIOGENSA2.

### PRINCIPALES RESULTADOS

Todos los platos presentaron cantidades relevantes de proteína (17-34%) y una digestibilidad proteica elevada (77-93%). En cuanto a la fracción lipídica, presentó amplia variabilidad en cuanto a su contenido (2.5-15.1%) y también en su digestibilidad (7.3-46 %). Todas las muestras presentaron incrementos muy significativos de la oxidación lipídica durante la digestión, siendo las carnes asadas las que alcanzaron los valores mas altos (incrementos de oxidación

del orden de 600%) y las cocinadas a vapor los mas bajos (incrementos de oxidación del orden de 60%).

#### POSIBLES APLICACIONES

El conocimiento de los efectos de los procesos digestivos sobre los nutrientes, en este caso proteínas y lípidos, puede estar influenciado por los procesos de preparación de los alimentos. Este hecho es de interés en los procesos industriales.

#### PUBLICACIONES

- Ariz-Hernandez, I., Schulz, P., Garayoa, R., Ansorena, D., & Astiasaran, I. (2025). Beef- and Pork-Based Dishes from Catering Services: Composition and In Vitro Digestion Effects on Digestibility and Lipid Oxidation. *Foods*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/FOODS14050789>.

**Efecto de los edulcorantes sobre la salud y mantenimiento de peso perdido en población adulta. Efectos del Estilo de vida**

#### OBJETIVO

Dentro del Estudio SWEET, se han publicado los resultados derivados de la intervención nutricional a largo plazo (un año) tras pérdida de peso.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Comparando el patrón dietético con edulcorantes frente a un patrón dietético sin edulcorantes, y controlando la inclusión de azúcares libres. Se observó una mayor facilidad para mantener el peso perdido en el grupo de dieta con edulcorantes, sin que ello afectase a otros factores cardiometabólicos. Además, respecto a la abundancia en microbiota, se observó un cambio en la abundancia, que tendía a aumentar especies y géneros relacionados con mayor producción de ácidos grasos de cadena corta.

#### POSIBLES APLICACIONES

Todo parece indicar que la introducción de edulcorantes en el contexto de una dieta saludable y equilibrada puede ayudar a controlar el peso perdido y puede favorecer el manejo de obesidad. Por otro lado, es de los primeros ensayos controlados aleatorizados que evalúan el efecto del consumo regular de edulcorantes de una dieta, lo cual hace que sus resultados tengan más peso que los estudios observacionales que había hasta ahora.

#### PUBLICACIONES

- Pang MD, Kjølbæk L, Bastings JAJ, Andersen SSH, Umanets A, Sost MM, Navas-Carretero S, Reppas K, Finlayson G, Hodgkins CE, Del Álamo M, Lam T, Moshoyiannis H, Feskens EJM, Adam TCM, Goossens GH, Halford JCG, Harrold JA, Manios Y, Martinez JA, Blaak EE, Raben A. Effect of sweeteners and sweetness enhancers on weight management and gut microbiota composition in individuals with overweight or obesity: the SWEET study. *Nat Metab*. 2025, 7(10):2083-2098. doi: 10.1038/s42255-025-01381-z.

#### Formulaciones de hamburguesas veganas en el mercado español.

#### OBJETIVO

El trabajo pretendió establecer las principales características de los análogos de carne tipo hamburguesas comercializadas en el mercado actual.

Proyecto MICIU/AEI/10.13039/501100011033 and by FEDER, UE (grant number PID2024-1566580B-I00-ENSAV).

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Se analizaron productos de 18 marcas diferentes comercializadas en el mercado español. El número de ingredientes de las hamburguesas elaboradas con proteína vegetal oscila entre 11 y 26 (media 18; mediana 16). La proteína de soja fue el ingrediente proteico más frecuente (presente en el 72% de los productos). Las principales fuentes de grasa fueron los aceites de oliva (54%) y de girasol (51%). El contenido medio de proteína fue del 13% y de grasa el 10%. El 83% de los productos presentaron más del 10% de carbohidratos y el 75% presento cantidades de fibra mayores del 2.9%. La contenido medio de sal fue del 1.2%. Solo un pequeño porcentaje de los productos contenían aditivos y la mayoría de ellos llevaban numerosos ingredientes y extractos vegetales.

#### POSIBLES APLICACIONES

El conocimiento de la composición real de este tipo de productos permite diseñar menús adecuados. Además, sirve a la industria para intentar mejorar las formulaciones.

#### PUBLICACIONES

- Astiasaran, I., Flores, S., Ariz-Hernandez, I., & Ansorena, D. (2025). Plant-Based Burgers Commercialized in the Spanish Market: Ingredients and Nutritional Assessment Based on Their Labels. *Foods*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/FOODS14193286>.

---

## 2.4 HÁBITOS ALIMENTARIOS

---

#### Evaluación de factores nutricionales y de estilo de vida en población pediátrica

#### OBJETIVO

Este año, siguiendo con la actividad de evaluación de factores nutricionales y de estilo de vida en población pediátrica, se ha ampliado la caracterización de la cohorte CORALS. Específicamente, se ha analizado y asociado la microbiota basal y la metabólica con el estado ponderal y estilo de vida.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Se han identificado enterotipos específicos con mayor riesgo de exceso de peso en población pediátrica (3-6 años). Además, las especies y géneros identificados se asocian con especies ya conocidas por su capacidad de síntesis y excreción de Ácidos Grasos de Cadena Corta (AGCC) entre otros. También se ha avanzado, dentro del proyecto intramural METACORALS en la caracterización metabólica de CORALS para identificar la huella metabólica de la obesidad.

#### POSIBLES APLICACIONES

Dentro del consorcio CORALS, y aparte de estos resultados derivados de nuestra actividad, otros socios también han

identificado otros factores asociados al riesgo de obesidad infantil, como el sueño, o la actividad física y patrones sedentarios.

También se ha validado el cuestionario MED4CHILD, de adherencia a la dieta Mediterránea en preescolares.

## PUBLICACIONES

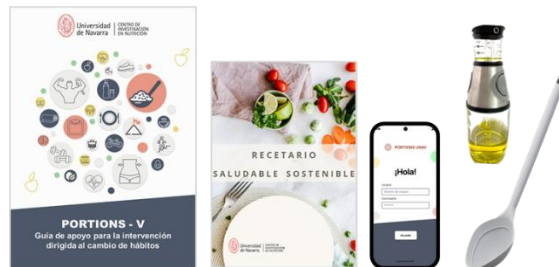
- Larruy-García A, De Miguel-Etayo P, Babio N, Flores-Rojas K, Picáns-Leis R, Gómez-Martínez C, Miguel-Berges ML, Martínez JA, Corella D, de la Torre-Aguilar MJ, Vázquez-Cobela R, Shyam S, Pastor-Villaescusa B, Córdoba-Rodríguez DP, Schröder H, Fernández de la Puente M, Jurado-Castro JM, Ni J, Navas-Carretero S, Leis R, Gil-Campos M, Salas-Salvadó J, Moreno LA. Validity of the MED4CHILD tool for assessing adherence to the Mediterranean diet in preschool children. *Eur J Pediatr.* 2025, 184(2):130. doi: 10.1007/s00431-024-05945-1.
- Larruy-García A, Miguel-Berges ML, Torre IR, Pastor-Villaescusa B, Leis R, Babio N, Navas-Carretero S, Corella D, Pérez A, Gil-Campos M, Picáns-Leis R, García-Gavilán J, Flores-Barrante P, Martínez JA, Llorente-Cantarero FJ, Vázquez-Cobela R, Paz-Graniel I, Ayala-Marín AM, Jurado-Castro JM, de la Torre-Aguilar MJ, Gheorghita I, Moreno LA, De Miguel-Etayo P; CORAL Study group. Cross-sectional associations between Mediterranean diet and body composition in preschool children. *CORAL study. Pediatr. Obes.* 2025, 20(7):e70014. doi: 10.1111/ijpo.70014.
- Jurado-Castro JM, Pastor-Villaescusa B, Castro-Collado C, Gil-Campos M, Leis R, Babio N, Moreno LA, Navas-Carretero S, Portolés O, Echeverría AM, De La Torre-Aguilar MJ, Picáns-Leis R, Salas-Salvadó J, de Miguel-Etayo P, Flores-Rojas K, Vázquez-Cobela R, Sales JV, Miguel-Berges ML, Izquierdo-López I, Gómez-Martínez C, Córdoba-Rodríguez DP, Mimbreno G, Llorente-Cantarero FJ; CORAL Study investigators. Evaluation of Physical Activity, Sedentary Patterns, and Lifestyle Behavior in Spanish Preschool Children from the CORALS Cohort. *Sports Med Open.* 2025 11(1):71. doi: 10.1186/s40798-025-00865-2.
- Iglesias-Vázquez L, Garcidueñas-Fimbres TE, Gómez-Martínez C, Castro-Collado C, Leis R, Fernández de la Puente M, Moreno LA, Navas-Carretero S, Corella D, Moreira Echeverría A, Jurado-Castro JM, Picáns-Leis R, Ni J, Miguel-Berges ML, Martínez JA, Benedicto-Toboso MI, Llorente-Cantarero F, Vázquez-Cobela R, Feliu A, Masip G, Pastor-Villaescusa B, Gil-Campos M, Escribano J, Babio N. Sleep duration moderates association between screen time and emotional and behavioural problems in young children. *World J Pediatr.* 2025, 21(11):1140-1151. doi: 10.1007/s12519-025-00963-x.

**Intervención integral para el cambio de hábitos alimentarios basados en el control de la ración: Optimización más validación tecnológica y ensayo clínico (PORTIONS-V)**

## OBJETIVO

PORTIONS-V tiene como objetivo explorar el impacto del uso prolongado de un conjunto de estrategias teórico-prácticas sobre la dieta y estado de salud general en población adulta con sobrepeso y obesidad. En colaboración con la UPNA, el proyecto validará también un prototipo de dispositivo de

seguimiento ocular remoto frente a un modelo comercial y explorará posibles adaptaciones para su aplicación en el entorno doméstico. Se espera combinar estos datos con los del ensayo clínico para permitir un análisis funcional de los procesos implicados en el control de la ingesta, apoyado por IA.



## PRINCIPALES RESULTADOS

Tras obtenerse aprobación ética para todos los ensayos y subestudios, se llevó a cabo la optimización y validación de los componentes de un "toolkit" para su aplicación en un Ensayo Controlado Aleatorizado (ECA) con 181 voluntarios y enfocado a la pérdida de peso. El toolkit está conformado por: (1) Guía PORTIONS-V basada en evidencia científica (acompañada de un manual técnico del profesional) que incorpora educación nutricional teórico-práctica, recomendaciones de actividad física y educación psicológica; validada por panel de expertos con resultados muy positivos. (2) Recetario Saludable Sostenible basado en el modelo del Plato Saludable de Harvard, con recetas para platos principales, desayunos, tentempié y meriendas para patrones dietéticos omnívoros, vegetarianos y veganos; validado por 50 voluntarios sanos que reportaron elevados niveles de saciedad y aceptación sensorial, y bajo grado de dificultad en su preparación. (3) Set de instrumentos dietéticos calibrados para facilitar el control de raciones (cuchara y aceitera). (4) Prototipo de aplicación móvil de apoyo a la intervención, con formato intuitivo. Por otro lado, en colaboración con CUN y UPNA, se pusieron a punto los protocolos y equipos de resonancia magnética funcional y del prototipo de *eye-tracker* remoto, y se establecieron las bases de datos para los algoritmos de inteligencia artificial predictivos del riesgo de obesidad.

## POSIBLES APLICACIONES

Se espera que el diseño optimizado de instrumentos de porción fija y su acompañamiento con guías y tecnologías de apoyo promoverá el uso prolongado de estos instrumentos entre la población con sobrepeso y obesidad, mejorando su dieta, estado ponderal y estado de salud general. Se espera también que el conjunto integrado de todos los datos del proyecto permitirá avanzar en el desarrollo de algoritmos predictivos del comportamiento alimentario y la obesidad, mediante el uso de la IA.

## PUBLICACIONES

- Cia, I., Mendarte, A. E., Garde, G., Cabeza, R., Almiron-Roig, E., & Villanueva, A. (2025). A Portable, Low-Cost Eye Tracking System for Predicting Visual Attention During Meal Ingestion. *Proceedings of the ACM on Computer Graphics and Interactive Techniques*, 8(2), 1–16. <https://doi.org/10.1145/3729407>
- Rosado-Luna, E., Rachyla, I., Almiron-Roig, E., & Luis-García, E. O. (2025). Chapter 10: Self and external regulation in eating habits: Impact on the risk of

suffering from eating disorders. In J. de la Fuente & D. K. Kauffman (Eds.), *The Theory of Self- vs Externally-Regulated Behavior: Applicability to Educational, Clinical, Health and Organizational Psychology Contexts* (1st Edition, pp. 185–205). Nova Science Publishers, Inc. <https://doi.org/10.52305/LUGJ1847>

- Caldart, N., Garayoa, R., Rachyla, I., Miranda Moscoso, R., Belarra, A., & Almirón-Roig, E. (2025). Acceptance and perceived satiation after consumption of meat-based or plant-based ready meal prototypes based on the Healthy Plate Model (PORTIONS Project). *Span J Hum Nutr Diet*, 29(Suppl.1), 53–54.

[La adherencia a la Dieta de Salud Planetaria mejora la pérdida de peso y la composición corporal durante la restricción energética.](#)

#### OBJETIVO

La calidad de la dieta y los patrones alimentarios están cada vez más relacionados con la salud metabólica, pero su contribución a los resultados de la pérdida de peso en programas estructurados de restricción energética sigue estando poco caracterizada. El objetivo del estudio fue evaluar la adherencia a la dieta planetaria, como índice de calidad de la dieta, durante dos intervenciones nutricionales controladas de pérdida de peso y mejora de alteraciones metabólicas asociadas a obesidad.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Bajo una restricción energética estandarizada, una mayor adherencia a un patrón de alimentación saludable (la Dieta de Salud Planetaria) se asoció con una mayor pérdida de peso y una mejor composición corporal.

La reducción del consumo de carne roja y procesada, así como un mayor consumo de cereales integrales, se identificaron como componentes dietéticos clave que impulsaron estas mejoras, independientemente de la ingesta calórica.

#### POSIBLES APLICACIONES

Estos hallazgos respaldan la integración de objetivos de calidad de la dieta junto con objetivos calóricos para optimizar los resultados del tratamiento de la obesidad.

Centrarse en cambios específicos y prácticos en los grupos de alimentos puede ayudar a los clínicos a mejorar los resultados de peso y composición corporal sin aumentar la complejidad del tratamiento ni la carga de consultas.

---

## 2.5 OTRAS INVESTIGACIONES

[Caracterización de PRDM1 como diana terapéutica para la obesidad y la diabetes \(OBLIMPO\)](#)

#### OBJETIVO

Investigar el papel de *Prdm1* en el desarrollo, metabolismo y función de los distintos depósitos de tejido adiposo, y en la susceptibilidad a obesidad.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

- Los adipocitos que carecían de *Prdm1* exhibieron una regulación positiva de procesos catabólicos de lípidos, de la beta-oxidación de ácidos grasos, la fosforilación oxidativa, la cadena de transporte de electrones y la termogénesis adaptativa, entre otros. Por el contrario,

mostraron una regulación negativa de los procesos relacionados con la producción de citoquinas y la activación de la respuesta inmune, en ratones alimentados con dieta alta en grasa.

- La delección de *Prdm1* en adipocitos provocó un aumento de la oxidación de palmitato y de la tasa de consumo de oxígeno
- Los ratones deficientes de *Prdm1* en adipocitos y alimentados con dieta alta en grasa exhibieron un aumento del gasto energético corporal total y una reducción del cociente de intercambio respiratorio.

#### POSIBLES APLICACIONES

PRDM1 podría ser por tanto una diana terapéutica para la obesidad y la diabetes tipo 2, de ahí la relevancia de conocer los factores que llevan a la sobreexpresión de mismo en estas patologías y de estudiar su regulación por factores nutricionales y farmacológicos.

#### PUBLICACIONES

- Vides-Urrestarazu I, Idoate-Bayón A, Fernández-Galilea M, Sáinz N, Pejenaute A, Alonso-Nuñez M, Celay J, Fresquet V, Valdecantos P, Valverde AM; Lostao MP, Martínez-Climent JA, Moreno-Aliaga MJ. *Prdm1* regulates adipocyte transcriptome and the susceptibility to diet-induced obesity in mice. *Obesity Facts* (2025) 18 (Suppl. 1): 32nd European Congress on Obesity (comunicación oral).
- Idoate-Bayón A, Vides-Urrestarazu I, Fernández-Galilea M, Sáinz N, Pejenaute A, Alonso-Nuñez M, Celay J, Fresquet V, Martínez-Climent JA, Lostao MP, Moreno-Aliaga MJ. Adipocyte-specific deletion of *Prdm1* confers resistance to diet-induced obesity and type 2 diabetes in mice. Simposio CIBEROBN-CIBERONC (2025). Premio a la mejor comunicación oral.
- Idoate-Bayón A, Vides-Urrestarazu I, Sáinz N, Pejenaute A, Alfonso-Nuñez M, Fernández-Galilea M, Martínez-Climent JA, Lostao MP, Moreno-Aliaga MJ. Adipocyte-specific deletion of *Prdm1* confers resistance to diet-induced obesity and prevents MASLD development in mice. 2025 Cold Spring Harbor Asia Conference (comunicación oral)

[Desentrañando el papel de mediadores lipídicos proresolutivos de inflamación y sus receptores en enfermedades asociadas a obesidad: nuevos enfoques terapéuticos para Maresin 1 \(RESOLBE\)](#)

#### OBJETIVO

Dilucidar el potencial terapéutico y los mecanismos subyacentes de MaR1 para mejorar la inflamación hepática en un modelo de ratones hembra envejecidos con obesidad y MASLD.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

La administración de MaR1 mejoró significativamente la tolerancia a la glucosa sin afectar significativamente el peso corporal ni la masa grasa. MaR1 redujo moderadamente el contenido de triglicéridos hepáticos y los niveles de TBARS. El tratamiento con MaR1 orquestó una remodelación del transcriptoma hepático, caracterizada por una expresión diferencial en procesos relacionados con la respuesta inflamatoria aguda, la señalización mediada por citocinas y

la respuesta al estrés del retículo, así como la regulación del metabolismo lipídico.

#### POSIBLES APLICACIONES

MaR1 podría ser una estrategia terapéutica para mejorar la disfunción metabólica hepática asociada al envejecimiento y la obesidad, particularmente en la etapa de la menopausia, al atenuar vías inflamatorias y de estrés del retículo.

[El transportador de glucosa GLUT12 como diana terapéutica en cáncer de mama en pacientes con obesidad \(ONCOBEGLUT\).](#)

#### OBJETIVO

Comparación de diferencias en la expresión de los transportadores de glucosa GLUT12 y GLUT1 en tumores de cáncer de mama en un estudio retrospectivo en mujeres normopeso vs mujeres con sobrepeso/obesidad, así como su asociación con características clínicas de las pacientes y de marcadores tumorales. Estudio prospectivo de la expresión de GLUT12 y GLUT1 en tumores de una cohorte de pacientes postmenopáusicas de cáncer de mama subtipo luminal, y asociación con características clínicas, bioquímicas y tumorales. Cocultivo de adipocitos procedentes del tumor de estas pacientes con líneas tumorales de mama para estudiar cómo afecta al transporte de glucosa.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Se han construido los *Tumor Micro Arrays* con las muestras del estudio retrospectivo, y en este momento se está evaluando si existen diferencias en la expresión de GLUT1 y GLUT12 en las pacientes teniendo en cuenta su IMC, además de realizar estudios de asociación de esta expresión con características clínicas de las pacientes y con los marcadores tumorales. Se está poniendo a punto el cocultivo de adipocitos procedentes del tumor de pacientes de cáncer de mama del estudio prospectivo con líneas tumorales de esta patología.

#### POSIBLES APLICACIONES

En el caso de que GLUT12 aumente su expresión en células tumorales de mama en modelos in vivo, especialmente en mujeres postmenopáusicas con sobrepeso/obesidad, nos encontraríamos ante una potencial diana terapéutica, ya que GLUT12 se encuentra en la membrana celular con lo cual se podrían diseñar de manera eficiente anticuerpos y otros tratamientos para bloquear su actividad en esta población vulnerable.

[Estudio comparativo de la regulación del apetito y el control glucémico en personas con prediabetes y exceso de peso y personas con tolerancia normal a la glucosa y normo-peso \(KRONODIABET\).](#)

#### OBJETIVO

Evaluar la regulación del apetito y el control glucémico a lo largo del día en personas con prediabetes y exceso de peso en comparación con individuos con tolerancia normal a la glucosa y normo-peso. En concreto, se evaluó la respuesta postprandial de hormonas relacionadas con la saciedad y los perfiles subjetivos de apetito en condiciones estandarizadas de laboratorio, así como las diferencias en el perfil glucémico de 24 horas y en la ingesta dietética entre condiciones controladas y de estilo de vida habitual.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

Las personas con prediabetes presentaron alteraciones tempranas en la regulación de la saciedad y un peor control glucémico. Bajo condiciones estandarizadas, los individuos con prediabetes mostraron una mayor respuesta postprandial de glucosa e insulina y una menor supresión de grelina tras una comida estandarizada. Además, las personas con prediabetes mostraron mayores puntuaciones de ingesta prospectiva a lo largo del día. Por otra parte, las diferencias en el control de la glucosa entre grupos fueron más pronunciadas bajo condiciones de estilo de vida habitual que bajo condiciones estandarizadas, especialmente durante la noche. Aunque se observaron algunas diferencias en la distribución de la ingesta alimentaria a lo largo del día, estas fueron relativamente modestas, lo que sugiere que otros factores conductuales y fisiológicos son necesarios para comprender el control glucémico en condiciones de vida habitual.

#### POSIBLES APLICACIONES

Los presentes resultados evidencian la existencia de alteraciones tempranas implicadas en la progresión de la disglucemia. En este sentido, la identificación de una regulación alterada del apetito en personas con prediabetes sugiere que las intervenciones nutricionales podrían beneficiarse de enfoques dirigidos no solo a la calidad de la dieta, sino también al control del apetito y al momento de la ingesta. Asimismo, el hecho de que las diferencias glucémicas se amplifiquen en condiciones de estilo de vida habitual resalta la importancia de realizar investigaciones tanto en contextos reales como en situaciones controladas de laboratorio. En conjunto, este trabajo aporta una base para orientar futuras intervenciones en crononutrición y prevención de diabetes tipo 2.

#### PUBLICACIONES

- Publicación (abstract): Velasco-Andonegui A, Almirón-Roig E, Duran-Vivar M, Sanchez-Fernández M, Moreno-Aliaga MJ, González-Muniesa P. Individuals with prediabetes and overweight/obesity show blunted ghrelin suppression after a standardised breakfast and greater prospective food intake during the day. *Diabetologia*. 2025;68(Suppl 1):S321-S322. Presentado como comunicación oral en: 61th Annual Meeting EASD; Septiembre 2025; Vienna, Austria.
- Póster: Velasco-Andonegui A, Almirón-Roig E, Duran-Vivar M, Sanchez-Fernández M, Moreno-Aliaga MJ, González-Muniesa P. Impaired postprandial acylated-ghrelin suppression and elevated prospective food intake in individuals with prediabetes and overweight or obesity. *Swedish Diabetes Summit 2025. SRP Diabetes (Strategic Research Program in Diabetes) and EXODIAB (Excellence of Diabetes Research in Sweden)*. Mayo 2025. Umea, Suecia.

[Influencia del cronotipo sobre la microbiota intestinal y la respuesta a estrategias nutricionales para la pérdida de peso.](#)

#### OBJETIVO

Investigar, en adultos con sobrepeso u obesidad, la relación entre el cronotipo, la composición de la microbiota intestinal y la respuesta a una intervención nutricional hipocalórica. En concreto:



- Caracterizar, a nivel basal, la composición de la microbiota intestinal de acuerdo al cronotipo;
- Evaluar la influencia del cronotipo en la efectividad de una dieta hipocalórica en personas con sobrepeso/obesidad sobre la pérdida de peso;
- Analizar la interacción entre el cronotipo y dos tipos de dieta: una moderadamente alta en proteínas (MHP) y otra baja en grasas (LF).

#### PRINCIPALES RESULTADOS

El cronotipo se asocia tanto a la composición de la microbiota como a la respuesta sobre la pérdida de peso a una intervención nutricional. Por un lado, a nivel basal, las personas con cronotipo matutino presentaron una mayor diversidad alfa y diferencias en la composición taxonómica global respecto a las personas con cronotipo vespertino, identificando taxones diferenciales pertenecientes a la clase Clostridia. Por otro lado, entre los participantes que completaron la intervención, las personas con cronotipo vespertino que siguieron una dieta baja en grasa mostraron mayores reducciones de peso corporal, IMC, masa grasa, perímetro de cintura y leptina, frente a la dieta moderadamente alta en proteínas. En cambio, no se observaron diferencias en la respuesta a la diferentes tipos de dietas en las personas con cronotipo matutino.

#### POSIBLES APLICACIONES

Considerar el cronotipo podría ayudar a personalizar las intervenciones dietéticas y mejorar su eficacia, especialmente en personas con cronotipo vespertino. Asimismo, la identificación de diferencias en microbiota intestinal entre cronotipos abre nuevas vías para diseñar estrategias combinadas de crononutrición y modulación de la microbiota, orientadas a optimizar la pérdida de peso y la salud cardiometabólica.

#### PUBLICACIONES

- Póster: Velasco-Andonegui A, Esteban-Echeverría S, Riezu-Boj JI, Cuervo M, Martínez JA, Moreno-Aliaga MJ, González-Muniesa P, Milagro F. Gut microbiota composition differs between early and late chronotypes in humans. International Congress of Nutrition (IUNS-ICN); Agosto 2025; París, Francia.

[Envejecimiento, inflamación y obesidad: efectos del ejercicio físico y la suplementación con DHA \(estudios preclínicos\)](#)

#### OBJETIVO

Caracterizar los efectos del DHA sobre la fibrosis hepática asociada al envejecimiento y la obesidad en ratones hembra, así como la correlación entre los cambios en el transcriptoma hepático y marcadores de función hepática y salud cardiometabólica.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

- La suplementación de la dieta a largo plazo con DHA no solo previno la esteatosis hepática, sino también la fibrosis hepática asociada al envejecimiento y la obesidad inducida por la dieta.
- La validación del análisis transcriptómico reveló que los genes implicados en la oxidación de ácidos grasos, *Acs15* y *Fgf21*, mostraron correlaciones negativas

significativas con los niveles de triglicéridos hepáticos y el peso del hígado.

- La expresión de *Hadhb* también presentó correlaciones negativas significativas con el peso corporal, la masa grasa, el colesterol total y el colesterol LDL, un patrón similar al observado para *Acs15*.
- *Egr1* y *Lepr* mostraron correlaciones negativas con los niveles de ALT.
- Por el contrario, se encontraron correlaciones positivas significativas entre *Fn1* y la masa grasa corporal, el colesterol total y el colesterol LDL.
- La expresión de los genes *Saa1* y *Hmox1*, relacionados con la inflamación, presentó una correlación positiva con el contenido de triglicéridos hepáticos.

#### POSIBLES APLICACIONES

La suplementación con DHA a largo plazo mejora no solo la esteatosis sino también la fibrosis y la inflamación hepática asociadas al envejecimiento y la obesidad en ratones hembras. Los cambios inducidos por el DHA en el transcriptoma hepático se correlacionan con marcadores de mejora de función hepática y salud cardiometabólica.

La suplementación con DHA podría ser una estrategia para reducir la progresión de la esteatohepatitis asociada al envejecimiento y la obesidad, especialmente en la mujer durante la postmenopausia.

#### PUBLICACIONES

- Pejenaute Martínez de Lizarrondo Á, Martín-Climent P, Martínez-Rubio M, Saborido-Gavilán J, Sáinz N, Félix-Soriano E, Samblas M, Alfonso-Núñez M, Guruceaga E, Lostao MP, González-Muniesa P, Moreno-Aliaga MJ. Transcriptomic Changes Underlying the Anti-Steatotic Effects of DHA Supplementation in Aged Obese Female Mice. *Int J Mol Sci.* 2025;26(23):11689.

[Obesidad, inflamación y menopausia: efectos del ejercicio físico de fuerza y la suplementación con DHA \(ensayo clínico\)](#)

#### OBJETIVO

Evaluar los efectos de la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega-3 ricos en DHA y/o del entrenamiento de fuerza sobre la longitud telomérica tras 16 semanas de intervención en mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad.

#### PRINCIPALES RESULTADOS

La suplementación con DHA atenuó significativamente el acortamiento telomérico en comparación con el grupo placebo. El entrenamiento de fuerza, tanto de forma aislada como combinado con la suplementación con DHA, no mostró un efecto significativo sobre la longitud telomérica.

#### POSIBLES APLICACIONES

La suplementación con AGPI omega-3 ricos en DHA podría representar una estrategia nutricional beneficiosa para mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad, al contribuir potencialmente a ralentizar el acortamiento telomérico. Se requieren estudios adicionales para confirmar estos hallazgos y evaluar los efectos a más largo plazo de esta intervención.

## PUBLICACIONES

- Martínez-Gayo A, Félix-Soriano E, Ibáñez-Santos J, García-Unciti M, González-Muniesa P, Moreno-Aliaga MJ, On Behalf Of Obelex Project. Myokine Circulating Levels in Postmenopausal Women with Overweight or Obesity: Effects of Resistance Training and/or DHA-Rich n-3 PUFA Supplementation. *Nutrients*. 2025;17(15):2553. doi: 10.3390/nu17152553.

## 3. OTRAS ACTIVIDADES

### 3.1 UNIDAD DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Durante 2025, la [Unidad de intervención nutricional](#) ha realizado las siguientes actividades:

Participación en 14 Ensayos de intervención en proyectos de investigación.

Redacción de 14 artículos para la "Comunidad CINFA"

- ene-25: Ventana metabólica: implicaciones para la nutrición deportiva
- feb-25: La importancia de las proteínas en la alimentación
- mar-25: Alimentación consciente y conducta alimentaria
- abr-25: Dietas bajas en FODMAP: una herramienta para mejorar la salud digestiva
- may-25: Alimentación en la menopausia: cómo alimentarse para sentirse bien
- jun-25: Superalimentos: ¿Son realmente súper?
- sep-25: Nutrición personalizada con inteligencia artificial: un nuevo horizonte para la salud
- sep-25: De adentro hacia afuera: la dieta como aliada de la salud cutánea
- oct-25: Suplementación, más allá de una moda
- oct-25: Dietas detox y ayuno: riesgos y beneficios
- nov-25: Redes sociales y nutrición, ¿información o desinformación?
- nov-25: Azúcar oculto: descubre su contenido en alimentos comunes
- dic-25: ¿Qué comer para proteger los músculos y evitar lesiones a partir de los 50 años?
- dic-25: El impacto de la nutrición en la salud mental



Informe "Recomendaciones nutricionales preliminares para pacientes con agonistas de GLP-1".

Adaptación de dietas modelo para personas en tratamiento con agonista de GLP-1.

Valoración de complemento nutricional para personas en tratamiento con agonista de GLP-1.

Ponencia "Nuevas tendencias y estrategias dentro de la consulta de nutrición".

Colaboración en la asignatura Seguimiento Talento Deportivo: impartida en 3º curso del grado de NHyD + diploma en Nutrición deportiva.

Seminario Instituto Nutrición y Salud: "Las unidades de Intervención Nutricional y de Metabolómica y Bioinformática".

### 3.2 UNIDAD DE METABOLÓMICA Y BIOINFORMÁTICA

Durante 2025, la [Unidad de Metabolómica y Bioinformática](#) ha consolidado la actividad del equipo LC/MS Agilent 6530 QTOF cedido por el Polo de Innovación Digital, IRIS Navarra. Se han establecido tres modalidades de explotación para dicho equipo (uso, servicio analítico y servicio integral), optimizando la oferta tecnológica para análisis de metabolómica no dirigida. Durante estos meses, se han procesado 680 muestras en el marco de 8 proyectos del Centro de Investigación en Nutrición, así como un servicio de análisis integral para Navarrabiomed, socio del Polo IRIS.



En el ámbito de la metabolómica dirigida, la actividad se ha centrado en la puesta a punto y determinación de un perfil de 45 aminoácidos, incluyendo el ácido gamma-aminobutírico (GABA). Asimismo, se han validado protocolos para el análisis de ácidos grasos (LA, GLA, DGLA y AA) y algunos de sus mediadores lipídicos. Todos estos análisis se han realizado en el marco de 6 proyectos.

La capacidad bioinformática de la Unidad ha permitido cubrir de forma integral el ciclo de vida de los datos en al menos 8 proyectos diferentes, desde las fases iniciales de almacenamiento, limpieza y gestión, hasta la obtención de resultados finales. Durante este periodo, se han desarrollado e implementado *pipelines* de análisis específicos para microbiota y metabolómica, entre otros. Esta labor ha permitido integrar datos ómicos de alta complejidad con variables clínicas, bioquímicas y antropométricas, asegurando una interpretación robusta y coherente de toda la información generada.

### 3.3 UNIDAD DE FENOTIPADO ANIMAL

Durante el año 2025, la [Unidad de Fenotipado Animal](#) ha dado servicio a investigadores externos al Centro que lo han solicitado. Concretamente, se han realizado ensayos en el marco de dos proyectos:

- Neurofarmacología de la enfermedad de Alzheimer y Depresión de IdISNA.
- Metabolismo, cirrosis y trasplante hepático; Proyectos I+D+I en Salud, Instituto de Salud Carlos III.

### 3.4 JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN EN NUTRICIÓN

El día 21 de febrero se celebró la XIX edición de las Jornadas de Actualización en Nutrición de la Universidad de Navarra, patrocinadas por Laboratorios CINFA. Estas jornadas, que se celebran desde 2007, son un encuentro para profesionales con las últimas investigaciones y aspectos prácticos relacionados con la nutrición y la alimentación.

La edición de este año estuvo dedicada a Nutrición en enfermedades crónicas: un enfoque preventivo y terapéutico, y contó con diversos ponentes:

- "Prevención en acción: nutrición y salud cardiovascular frente a las enfermedades crónicas", Santiago Navas.

- "El futuro de la nutrición de precisión en diabetes", Sonia García-Calzón.



- "La persona con diabetes frente al plato: un acercamiento alimentario y nutricional aplicado", Karla Meneses.
- "Impacto de la nutrición en el cáncer", Dra. Saioa Echeverría.
- "Intervención nutricional en el paciente con cáncer", José Manuel Sánchez-Migallón.

## 4. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Estos resultados han dado lugar, durante 2025, a 67 publicaciones (61 indexadas) de las que 47 pertenecen al primer cuartil, como se detalla en la Figura 11.

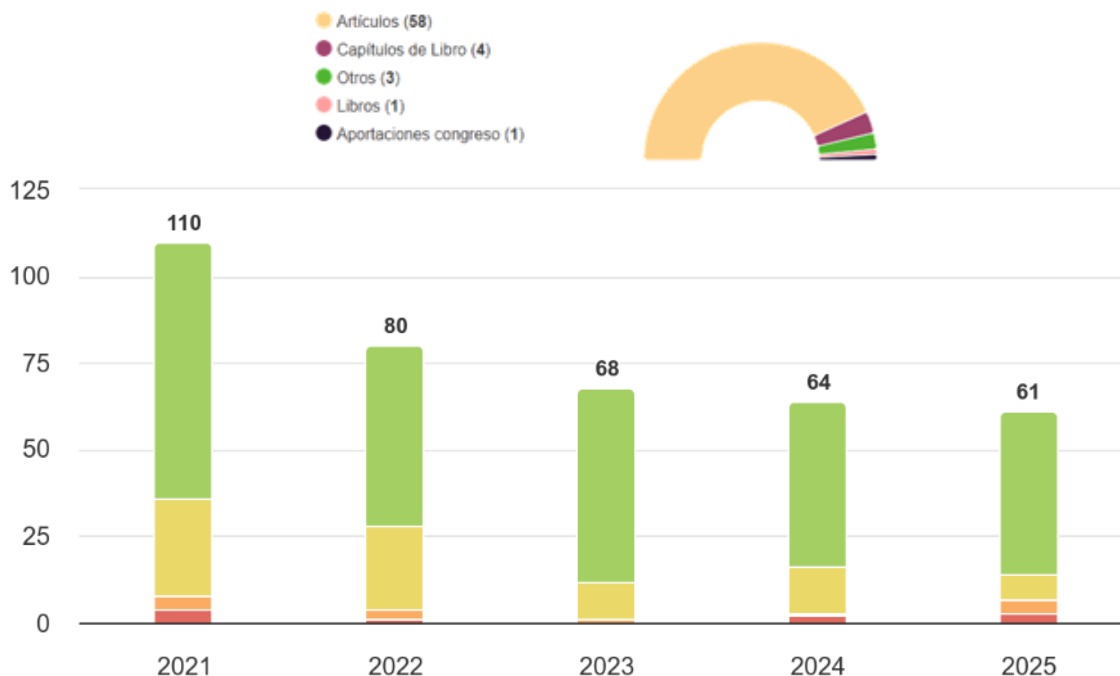


Figura 11. Productividad científica 2025 del Centro de Investigación en Nutrición (arriba) y evolución de publicaciones indexadas (abajo), clasificadas por cuartiles.