



Sonia Patricia Gamboa G.

# *Retos y Perspectivas en Nutrición Oncológica de Precisión*

*Nutricionista y Dietista, Universidad Industrial de Santander, UIS.  
Especialista en Nutrición Humana con Énfasis en Enfermedades  
Crónicas, Universidad de Antioquia, U de A.  
Especialista en Gerencia, Universidad de Santander, UDES.  
Nutricionista Clínica en Hospital internacional de Colombia-  
Fundación Cardiovascular de Colombia, FCV.  
Docente de Prácticas Clínicas de la Escuela de Nutrición y Dietética de  
la Universidad Industrial de Santander.  
Miembro adjunto AMCI – ACNC.*



# *Conflicto de interés*

"No tengo ningún potencial conflicto de intereses que declarar respecto al contenido de esta sesión".



# Contenido

- *Puntos clave en Nutrición de precisión en cáncer*
- *Interacción Gen- Dieta (nutrigenética/nutrigenómica)*
- *Proyectos de investigación pioneros*
- *Nutrición tradicional Vrs Nutrición de precisión*
- *Retos y tendencias futuras*



*¿Puede ayudar a mejorar la salud de una persona la prescripción de una dieta específica de nutrientes, adaptada a sus genes y otras características biológicas?*

*¿Se puede adaptar la nutrición a todas las tipologías de cánceres tumorales?*

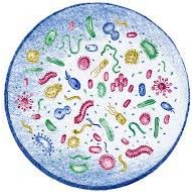
*¿Por qué es clave un plan nutricional oncológico personalizado?*



# Puntos clave en Nutrición de precisión en cáncer



**Abordaje Integral:** Es vital intervenir desde el diagnóstico, no solo en etapas avanzadas, para combatir la desnutrición y mejorar la calidad de vida.



**Microbiota y Metabolómica:** Se investiga cómo la dieta altera la microbiota intestinal y cómo los compuestos bioactivos (ej. polifenoles) modulan genes de proliferación tumoral.

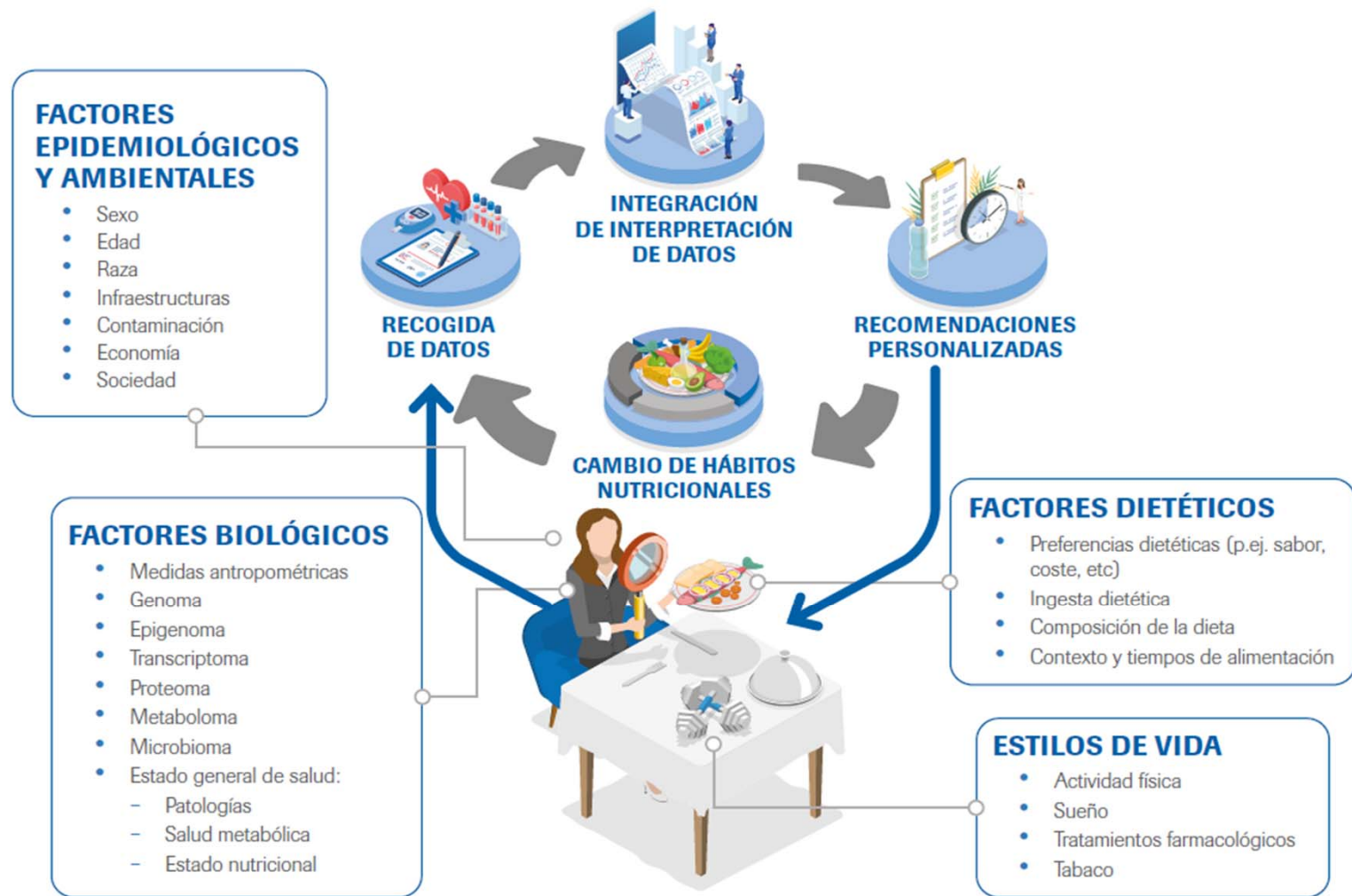


**Tecnología e IA:** Se utilizan herramientas digitales, *big data* e Inteligencia Artificial para diseñar recomendaciones personalizadas, aunque aún enfrentan retos de estandarización.



**Intervención Sintomática:** La dieta personalizada busca reducir efectos secundarios (náuseas, diarrea, caquexia) y fortalecer el metabolismo.





# Cáncer

- Es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS) atribuye muchos de los fallecimientos por cáncer a la presencia de **factores de riesgo modificables**.
- En 2022, el cáncer causó 1.4 millones de muertes en las Américas, siendo el de mama (mujeres) y próstata (hombres) los más comunes. Se espera que los casos aumenten un 60% en las próximas dos décadas.
- **La dieta tiene especial relevancia** en determinados tipos de cáncer como, por ejemplo, el cáncer de estómago, el colorrectal, el cáncer de mama o el de pulmón.
- La OMS destaca que una **alimentación saludable y el control de peso pueden prevenir del 30 al 40% de los casos de cáncer**.
- La **nutrición en oncología** está teniendo cada vez un papel más clave en el tratamiento y abordaje del cáncer y sus consecuencias.



<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer.2025>



# Estudios de interacción Gen-dieta



## CARNES PROCESADAS Y EVIDENCIA DE CáNCER SEGUN LA OMS

International Agency for Research on Cancer World Health Organization

**"Existe evidencia suficiente de carcinogenicidad en humanos GRUPO 1"**



Carnes Procesadas: Jamón, salchichas, tocino, embutidos, salami.

¿Por qué se clasifican así?

Son carcinógenas en humanos y por ello la IARC las clasifica en el Grupo 1, principalmente asociadas al cáncer colorrectal; comparadas este grupo con el tabaco y el asbesto por el nivel de evidencia, no por la magnitud del riesgo. Durante su procesamiento (curado, salado y ahumado) se forman nitrosaminas y otros compuestos que pueden dañar el ADN y favorecer la carcinogénesis.



- Demuestran que las variantes genéticas (polimorfismos) modulan cómo los **nutrientes afectan el riesgo de cáncer**, siendo clave en la prevención personalizada.
- Componentes de la dieta, **como carnes procesadas**, interactúan con loci como GATA3 influyendo en el **cáncer colorrectal**.
- Consorcio GECCO: Un estudio internacional a gran escala identificó nuevas regiones genéticas que interactúan con factores dietéticos, lo que ayuda a comprender las vías biológicas del cáncer colorrectal. Se analizaron las interacciones gen-dieta a nivel de genoma completo, incluyendo más de 9000 casos y 9000 controles de dicho cáncer y analizando alrededor de 3 millones de variantes genéticas.
- La más relevante y consistente observada en las 10 cohortes fue la encontrada con el SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) rs4143094 (10p14/cerca del gen GATA3) y el consumo de carne procesada. **Las personas con el genotipo TG o TT para este SNP tenían aproximadamente un 30% más de riesgo de cáncer colorrectal con el consumo alto de carne procesada que las personas con el genotipo GG.**

<https://www.fredhutch-org.translate.goog/en/research/divisions/public-health-sciences-division/research/cancer-prevention>



# Estudios de interacción Gen-dieta

- En cáncer de mama y Antioxidantes: **Componentes del té (polifenoles)** y otros alimentos actúan sobre genes como *GPX1* y *GPX4*, influyendo en los **niveles de estrés oxidativo y la carcinogénesis.**
- **Dietas ricas en folato, frutas y verduras** interactúan con genes de reparación del ADN (como *GSTA1*) para **reducir riesgos.**
- Los resultados pueden guiar el establecimiento de **recomendaciones personalizadas** orientadas a la **restricción del consumo de carne procesada en personas con los genotipos de riesgo** y a **promover el aumento de consumo de componentes bioactivos, antioxidantes** para reducir el riesgo.
- En este sentido, el objetivo actual es utilizar datos "ómicos" para diseñar **dietas personalizadas** que prevengan el desarrollo tumoral basadas en el **perfil genético de cada persona.**



# *Cómo funciona la nutrición oncológica de precisión?*

## **Análisis Genético y Metabólico:**

Estudia la genética del paciente (nutrigenética) y cómo sus genes responden a los nutrientes (nutrigenómica).

**Esto ayuda a identificar si el cuerpo tiene dificultades para procesar ciertos alimentos o si requiere dosis mayores de nutrientes específicos.**

## **Estudio del Microbioma:**

Analiza la composición de las bacterias intestinales (microbiota). Dado que el sistema inmunitario reside en gran parte en el intestino,

**Ajustar la dieta para equilibrar estas bacterias puede potenciar la respuesta a tratamientos como la inmunoterapia.**

✓ ***Analisis genético y metabólico.***

✓ ***Estudio del microbioma.***

## **Integración de Estilo de Vida y Síntomas:**

Considera factores externos como la **actividad física, el nivel de estrés y los efectos secundarios del tratamiento** (náuseas, pérdida de apetito o cambios en el gusto) para asegurar que el paciente mantenga un peso saludable y masa muscular.

## **Adaptación al Metabolismo Tumoral:**

Los tumores tienen necesidades energéticas distintas a las células sanas (desregulación metabólica).

**La nutrición de precisión busca "quitarle combustible" al tumor mientras fortalece las células sanas, adaptando el menú según la etapa de la enfermedad.**

✓ ***Adaptación al metabolismo tumoral.***

✓ ***Integración de estilo de vida y síntomas.***

## *Proyectos de Investigación Pioneros*

*Iniciativas lideradas en Alimentación en Europa integran la salud digital para personalizar la nutrición en pacientes sirviendo de modelo para diferentes tipos de cáncer.*

- *Iniciativa europea MENTORING.*
  - *Estudio ALIBIRD.*
- *Centro Internacional de Investigaciones Oncológicas CNIO.*



## *Iniciativas en Nutrición de Precisión: proyecto europeo MENTORING, liderado por el Instituto iMdea Alimentación*

- Buscan reducir la malnutrición en cáncer de pulmón.
- Mediante enfoques innovadores combinando conocimientos en **microbiómica, glicómica y las nuevas tecnologías digitales para la integración de datos** para identificar interacciones entre la **dieta, el microbioma y la salud metabólica de los pacientes.**
- Enfoque integral y pionero en el campo de la **Nutrición de Precisión y la Salud Digital** para revolucionar el **tratamiento del cáncer**, con una **intervención nutricional personalizada** que permita la **mejora en la calidad de vida de los pacientes**, la eficacia de los tratamientos y, de forma potencial, incrementar las tasas de supervivencia.
- Lideran estudios para **convertir estos datos en dietas específicas** que puedan **retrasar el avance del tumor y fortalecer el sistema inmunitario del enfermo.**



# *Nuevo enfoque para abordar la malnutrición en pacientes con cáncer de pulmón: Iniciativa europea MENTORING*

## MENTORING

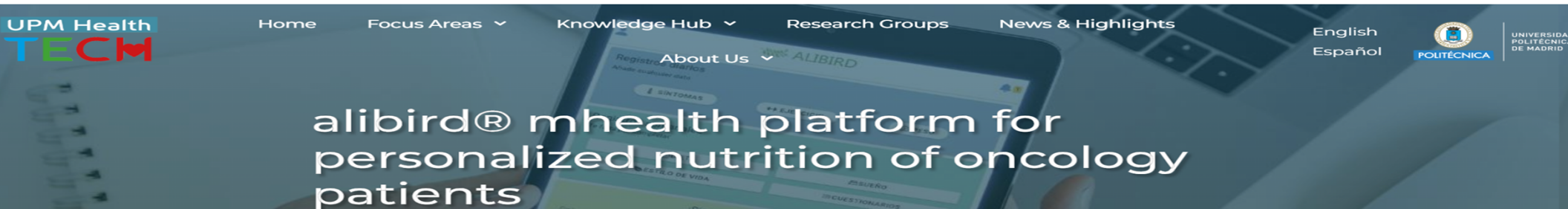
*Propósito de mejorar el estado nutricional y metabólico de los pacientes oncológicos, utilizando enfoques multiómicos.*

**Intervención nutricional personalizada,** se busca mejorar la calidad de vida de los pacientes, optimizar la eficacia de los tratamientos y, potencialmente, aumentar las tasas de supervivencia.

Tratar las deficiencias nutricionales,  
Restaurar el microbioma y  
Optimizar los perfiles de salud glucémica.



# Utilización de la nutrición de precisión en el manejo del paciente oncológico: estudio ALIBIRD



Se están desarrollando numerosos estudios en el ámbito de la **nutrición molecular** o **nutrición de precisión**, en la que el **efecto molecular de los productos y estrategias** que se desarrollan, así como las **características moleculares y fisiológicas** de los pacientes, marcan las bases del tratamiento nutricional.

**ALIBIRD-CM** es un **consorcio multidisciplinar** en el que investigadores de diferentes áreas de las Ciencias de la Vida como la **Tecnología de los Alimentos, Nutrición, Biología Molecular y Celular, Oncología Clínica y Telemedicina** trabajan en el diseño y validación de productos y estrategias de nutrición de precisión dirigidos a mejorar el pronóstico de pacientes con cáncer.



## *Nutrición de precisión en el manejo del paciente oncológico: estudio ALIBIRD*

### ALIBIRD

Se ha desarrollado un **producto nutricional terapéutico** diseñado y formulado para potenciar la respuesta inmune del paciente e inhibir el metabolismo tumoral, que actualmente se está administrando en el Hospital Infanta Sofía de Madrid en el marco del **ensayo clínico OncovInf.**

Se ha desarrollado una **plataforma mHealth** para el seguimiento continuo del paciente, en el que se incluyen tanto la identificación precoz de efectos secundarios de los tratamientos como el seguimiento del estilo de vida y su influencia en la respuesta.

Elaboración de un **test nutrigenético** que establece recomendaciones nutricionales personalizadas acordes a las necesidades del paciente.



# La nutrición de precisión en la terapia del cáncer / Centro Internacional de Investigaciones Oncológicas **CNIO**

cnio stop cancer

ES | EN



DONA

Amigos/as del CNIO

Noticias

Eventos

Investigación e Innovación

WISE Diversidad

Educación y formación

CNIO y sociedad

Acerca del CNIO



Principal centro de investigación en cáncer en España y uno de los más productivos internacionalmente. Depende del Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades y esta [acreditados como Centro de Excelencia Severo Ochoa](#) desde 2011.

Utiliza tecnologías avanzadas como **la genómica, la metabolómica y la microbiómica** para comprender las necesidades nutricionales de cada persona y ofrecer **recomendaciones específicas de nutrientes y otras modificaciones del estilo de vida.**

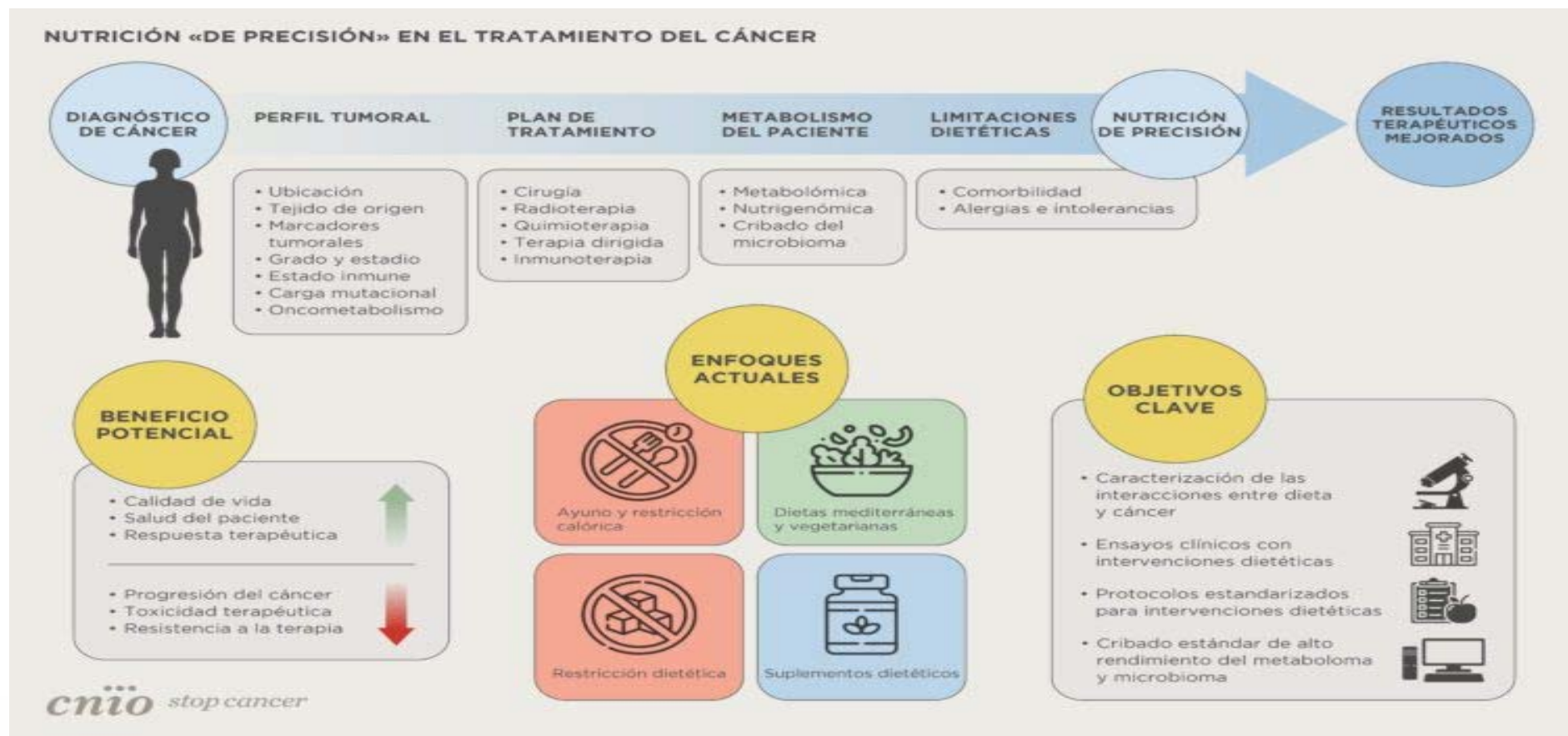
Lideran estudios para convertir estos datos en dietas específicas que puedan retrasar el avance del tumor y fortalecer el sistema inmunitario del enfermo.

<https://www.cnio.es/> Carlos Martínez-Garay, Nabil Djouder. Dietary interventions and precision nutrition in cancer therapy. *Trends in Molecular Medicine* (2023). [doi.org/10.1016/j.molmed.2023.04.004](https://doi.org/10.1016/j.molmed.2023.04.004)





# La nutrición de precisión en la terapia del cáncer / CNIO



<https://www.cnio.es/> Carlos Martínez-Garay, Nabil Djouder. Dietary interventions and precision nutrition in cancer therapy. *Trends in Molecular Medicine* (2023). [doi.org/10.1016/j.molmed.2023.04.004](https://doi.org/10.1016/j.molmed.2023.04.004)



# Nutrición oncológica de precisión

Está evolucionando de un modelo de recomendaciones generales a uno de **intervención personalizada basada en el metabolismo, la genética y el contexto clínico específico** del paciente.

## Personalización Total:

Se aleja de las dietas genéricas, **analizando el perfil molecular del tumor y el metabolismo del paciente para pautas alimenticias individuales.**

## Impacto en la Microbiota:

La regulación de la microbiota intestinal mediante la dieta es clave para mejorar la respuesta a las terapias oncológicas.

## Enfoque Integral:

No solo busca nutrir, sino utilizar los alimentos como parte de la estrategia terapéutica (oncofarmacognosia) para limitar el crecimiento del tumor.

## Nutrición Oncológica de Precisión Vs. Nutrición Oncológica Tradicional

Característica	Tradicional	De Precisión
<b>Enfoque principal</b>	Manejo de síntomas (náuseas, pérdida de apetito) y mantenimiento de peso.	Optimización de la respuesta al tratamiento y control de la patología tumoral.
<b>Base de datos</b>	Recomendaciones generales por tipo de cáncer o síntomas comunes.	"Ciencias ómicas": Genética, microbiota intestinal, metaboloma y estilo de vida.
<b>Personalización</b>	"Talla única" basada en estándares clínicos (peso, talla, analíticas básicas).	"Traje a medida" único para cada individuo y su tipo específico de tumor.
<b>Objetivo metabólico</b>	Aporte calórico y proteico para evitar la caquexia.	Modulación de vías de señalización y metabolismo tumoral (ej. dietas cetogénicas o ayuno controlado).



# Nutrición Oncológica de Precisión Vs. Nutrición Oncológica Tradicional

Enfoque	La nutrición de precisión (NP) es un enfoque personalizado y científico que analiza <u>la genética, la microbiota intestinal y el perfil metabólico del paciente</u> . <b>La tradicional se basa en recomendaciones generales.</b>
Objetivo	La NP busca tratar la raíz del problema actuando sobre la patología tumoral y el metabolismo, a diferencia de <b>la tradicional que se enfoca principalmente en aliviar síntomas como falta de apetito o dificultades al tragar.</b>
Resultados	La NP mejora la eficacia del tratamiento oncológico, reduce los efectos secundarios y mejora la calidad de vida.
Fundamentos	La NP <b>se apoya en la nutrigenómica, el estudio del microbioma y el metabolismo, utilizando inteligencia artificial (IA) para gestionar grandes volúmenes de datos.</b>

*La nutrición de precisión se integra con la medicina de precisión, que adapta tratamientos, como la quimioterapia, a las características específicas del tumor del paciente, logrando terapias más efectivas y con menos efectos secundarios.*



# *Nutrición oncológica de precisión al contexto colombiano*

Es un enfoque emergente que busca adaptar la intervención nutricional no solo al tipo de cáncer, sino también a la **genética del paciente, su metabolismo, el microbioma y el contexto sociocultural del país.**

En el contexto local, busca combatir la desnutrición asociada al cáncer, adaptándose a la diversidad alimentaria y cultural del país, siendo crucial la intervención temprana.

Este modelo se integra dentro de la **Ruta de Atención Integral para el Cáncer**, donde la desnutrición afecta a una parte significativa de los pacientes, impactando directamente su tolerancia al tratamiento y supervivencia.

**Tamizaje y Valoración Individualizada:** Se utilizan herramientas validadas como el **NutriScore** y **protocolos específicos** de instituciones nacionales para **identificar el riesgo nutricional desde el diagnóstico.**

# Retos para la investigación de la nutrición de precisión

## Complejidad y Datos:

Integrar información de múltiples "ómicas" (genómica, metabolómica, microbioma) y factores ambientales requiere infraestructura computacional avanzada, a menudo superada mediante inteligencia artificial.

## Estandarización y Medición:

Dificultad para medir la dieta con precisión, carencia de estandarización en los historiales clínicos electrónicos y necesidad de validar las intervenciones nutricionales.

## Brechas de Conocimiento:

Falta de investigación sólida sobre la interacción gen-dieta y la respuesta individualizada a largo plazo, especialmente en poblaciones diversas.

## Ética y Accesibilidad:

Las pruebas genéticas y de microbioma aún no son accesibles para toda la población, lo que puede acentuar disparidades en salud. Preocupación por la privacidad de los datos.

## Implementación Clínica:

Necesidad de formación especializada para profesionales de la salud para interpretar y aplicar estos datos complejos.



## Perspectivas futuras ...

La nutrición de precisión en cáncer evoluciona hacia **intervenciones personalizadas** basadas en **perfiles genéticos, moleculares y la microbiota**, buscando mejorar la eficacia terapéutica y la calidad de vida.

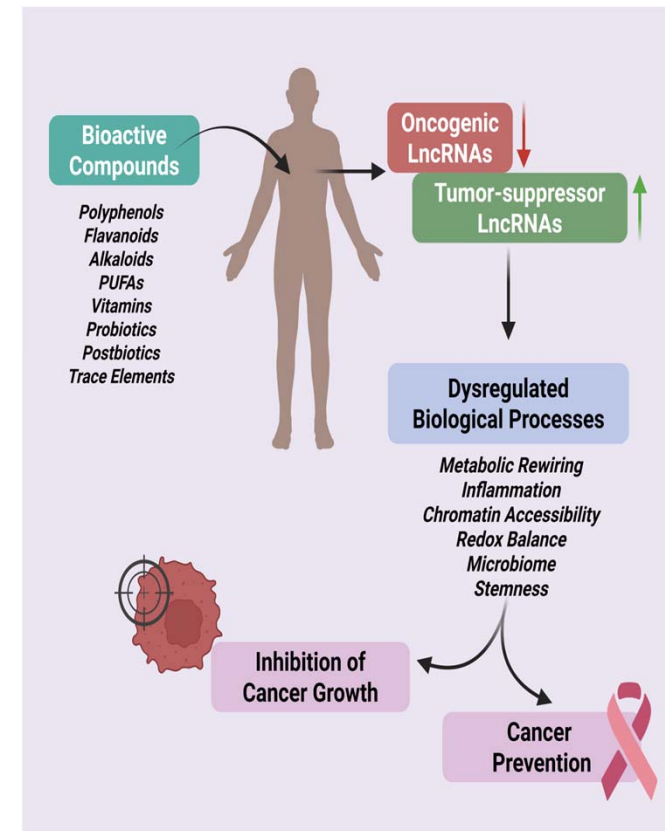
El futuro incluye...

**El uso de Inteligencia Artificial (IA) para dietas a medida,**  
**Terapias nutricionales dirigidas a ARNlnc (ARN de cadena larga no codificantes) sensibles a nutrientes y**

**El diseño de "dietas que imitan el ayuno" para potenciar la inmunoterapia, FMD Fasting Mimicking Diet, se basa en ciclos periódicos (5 días/mes) de restricción calórica severa, 300-1100 kcal/día, que "engaña" al cuerpo para que entre en un estado metabólico de ayuno, optimiza la respuesta inmunitaria contra el cáncer y reduce efectos secundarios de los tratamientos. Basada en plantas y alta en grasas saludables (aceite de oliva y frutos secos).**

**Contraindicado en personas con bajo peso, riesgo de DNT o fragilidad extrema.**

<https://www.mayo.edu/research/clinical-trials/cls-20533348#:~:text=About%20this%20study,increased%20levels%20of%20ketone%20bodies.>



## *Perspectivas futuras en nutrición de precisión*

### **Nutrigenómica y ARNInc:**

La investigación se centra en **cómo los nutrientes modulan la expresión de genes y ARN de cadena larga no codificantes (ARNInc)**, actuando como sensores que traducen la dieta en resultados moleculares. **Se busca entender la variabilidad celular para personalizar la dieta.**

### **IA y Salud Digital:**

El uso de **Inteligencia Artificial y Big Data** permitirá un análisis profundo para personalizar recomendaciones dietéticas, influyendo directamente en las redes oncológicas.

### **El papel de la Microbiota:**

La modulación de la microbiota intestinal **mediante dietas ricas en prebióticos y alimentos fermentados** se perfila como una estrategia fundamental para mejorar la respuesta a fármacos, como en el caso de pacientes con melanoma tratados con inmunoterapia.



# Pasado, presente y futuro



## USO EXTENDIDO DE LA NUTRICIÓN DE PRECISIÓN

- Uso de dispositivos para la recogida continua de datos nutricionales y de salud.
- Integración de los datos procedentes de las distintas ómicas para la personalización de la nutrición.
- Incorporación de la nutrición de precisión a la práctica clínica habitual y en las medidas de salud pública.

## INTEGRACIÓN MULTIÓMICA

- Desarrollo de las ciencias ómicas: genómica, epigenómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica y microbiómica.
- Desarrollo de grandes estudios de asociación genómica (GWAS).
- Nuevas tecnologías para el estudio del epigenoma, transcriptoma o metaboloma completos.

## GENÓMICA NUTRICIONAL

- Estudio de las interacciones gen-dieta y su relación con determinados fenotipos.

*La **Nutrición de Precisión** ha ido incorporando cada vez más datos en sus estudios con el objetivo de generar evidencia relevante para el **desarrollo de estrategias de nutrición personalizadas** y aplicables a la práctica clínica real como complemento de las medidas preventivas y los tratamientos de distintas enfermedades.*

*Para ello, los **avances científicos y tecnológicos** en el ámbito de las ciencias ómicas y el manejo de **datos**, están teniendo un papel clave en el desarrollo de la **Nutrición de Precisión**.*



## *Mensajes finales...*

**Los avances en genómica, metabolómica y proteómica están mejorando nuestra comprensión de la diversidad metabólica del cáncer, lo que resulta en clasificaciones detalladas de los tumores y aumenta la eficacia de la medicina de precisión.**

**Las interacciones entre los nutrientes y la expresión de ciertos genes podrían conducir a terapias contra el cáncer basadas en estrategias de nutrición de precisión.**

**La nutrición de precisión, apoyada en biomarcadores, monitorización metabólica e inteligencia artificial, emerge como una estrategia prometedora para personalizar la terapia medica nutricional (TMN).**

**La evaluación funcional y la preservación de la masa muscular deben considerarse indicadores terapéuticos tan relevantes como los parámetros bioquímicos o calóricos, consolidando el paso de una nutrición prescriptiva a una nutrición clínica personalizada y evolutiva.**

**En un país donde la inversión en ciencia es limitada y la carga de enfermedades metabólicas es alta, investigar, aplicar y difundir ciencia no es opcional es una necesidad urgente.**



## Bibliografía

- *Fundación Instituto Roche. Informe Anticipando Nutrición de Precisión. 2024.*  
[www.institutoroche.es](http://www.institutoroche.es)
- Investigadores estudian la nutrición de precisión para mejorar la salud y prevenir enfermedades. Sharon Theimer. Noviembre 2022. [Centro de Medicina Personalizada en Mayo Clinic](http://www.mayoclinic.org/centro-de-medicina-personalizada).
- <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer.2025>.
- Figueiredo JC, Hsu L, Hutter CM, et al. Genome-Wide Diet-Gene Interaction Analyses for Risk of Colorectal Cancer. PLoS Genet. 2014;10(4). doi:10.1371/journal.pgen.1004228.
- Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; **25(Supl. 3)**: 26 – 27 Utilización de la nutrición de precisión en el manejo del paciente oncológico: estudio ALIBIRD.
- Prado, C.M., Laviano, A., Gillis, C. et al. Examining guidelines and new evidence in oncology nutrition: a position paper on gaps and opportunities in multimodal.
- Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; **25(Supl. 3)**: I - V
- Lancet Oncology 2024.
- CA Cancer J Clin 2023.



*La nutrición del futuro no sigue modas, escucha la biología de cada persona.*

GRACIAS.