2DA EDICIÓN

PROTEINAVIVA

La industria de alimentos en el centro del mundo

¿POR QUÉ COMER CARNE?

CON EL AUSPICIO DE:

13, 14 Y 15 DE MAYO 2026

CENTRO DE CONVENCIONES METROPOLITANO
QUITO - ECUADOR

2DA EDICIÓN

PROTEINAVIVA

La industria de alimentos en el centro del mundo

COLEGIO DE MEDICOS VETERINARIOS DE PICHINCHA

QUITO - ECUADOR

Por qué comer carne

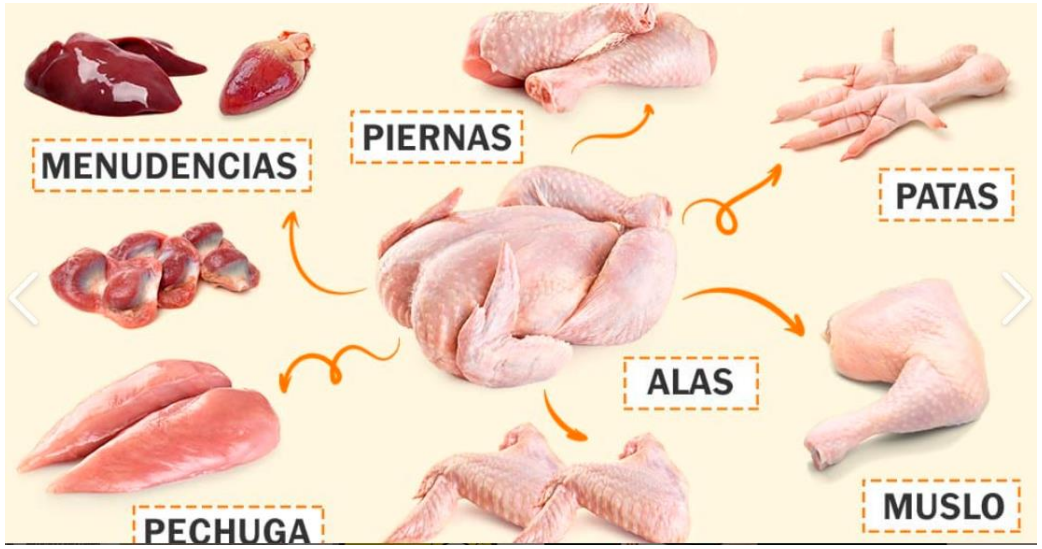
Germán Romo

Quito, Ecuador
Mayo 2026

Definición

- **Carne** es el tejido muscular de los animales que se consume como alimento.
- **Carne "roja"**: Incluye carne de vaca, cerdo, cordero.
- **Carne "blanca"**: Incluye carne de pollo, pavo y algunas partes del cerdo.

- **Productos cárnicos** carne, vísceras, grasas y otros coproductos comestibles de animales. Extensivo a pescados, mariscos…



Componentes de la dieta

Nutrientes (> 97%)	No nutrientes (1 - 3%)	
Proteínas Lípidos Carbohidratos Fibra Minerales Vitaminas Agua N ≈ 50	**Compuestos bioactivos** en tejidos animales y vegetales • Polifenoles • Carotenoides • Fitoesteroles • Glucosinolatos • Saponinas • Monoterpenos • Péptidos bioactivos • Probióticos • Acidos grasos Omega 3 N ≈ ??	Aditivos y contaminantes N ≈ ??

Irulcam. 2007. Alimentos funcionales.

Comer carne

CONTENIDO

1. Perspectiva evolutiva
2. Perspectiva nutricional
3. Microbiota intestinal
4. Recomendaciones dietéticas
5. Consumo de proteína animal

1. Perspectiva Evolutiva

Etapas de transición

1. Carroñeros 2,5 millones de años (*Homo habilis*)
2. Cazadores 2 millones (puntas de lanza bisontes, ciervos) (*Homo erectus*)
3. Domesticación y agricultura (*Homo sapiens*)

Animal	Fecha aproximada de domesticación	Lugar de origen
Perro	15,000 – 30,000 años atrás	Eurasia
Res (vaca)	~10,000 años atrás	Cercano Oriente e India
Oveja	~10,000 años atrás	Mesopotamia
Cerdo	~9,000 años atrás	Cercano Oriente y China
Pollo	~8,000 años atrás	Sudeste Asiático (India, China)
Pavo	~2,000 años atrás	Mesoamérica (México)

4. Conservación sal 2,700 ac china, embutido 1,000 ac
5. Producción empírica
6. Producción técnica (genética, sanidad, manejo, nutrición, bienestar animal) 1870s

Figure 3
A reconstruction of an elephant butchery by *Homo erectus* nearly 1 million years ago at Olorgesailie, Kenya.
© 2013 **Nature Education** Courtesy of Karen Carr/Smithsonian Institution. All rights reserved.

Consecuencias del consumo de carne

- Cambio de dieta de vegetales a carne, flexibilidad y menos variabilidad de las dietas frente a cambios climáticos. 3 a 2,5 millones de años (Análisis de isotopos de C, Sponheimer, et al 2013)
- Cambio consumo de alimentos duros a **alimentos blandos** (> carne). Dieta carnívora no abrasiva y requería huesos y músculos fuertes. (*Dentadura más pequeña y mandíbulas menos robustas para masticación*)
- Uso de **herramientas** manuales para cortar la carne y acceder a la médula y cerebro (*DHA y ácido araquidónico)*.
- **Mayor disponibilidad y cantidad de nutrientes**. Mayor consumo diario de energía en menor tiempo. (*Menor musculatura, mayor deposición de grasa)*

of KNM-ER 1813, a 1.9 million-year-old *Homo habilis* skull from Koobi Fora, Kenya.

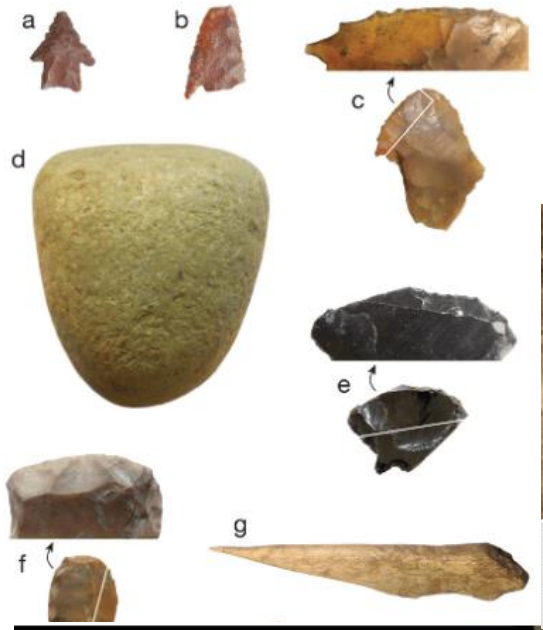


Figure 1
(a) 1.5 million-year-old fossil antelope lower leg bone (metapodial) from Koobi Fora, Kenya, bearing cut marks; (b) close-up of these cutmarks.

S. McPherron, 2009. 2,6 millones de años. Dikika, Etiopía.

Rol de la carne en la evolución

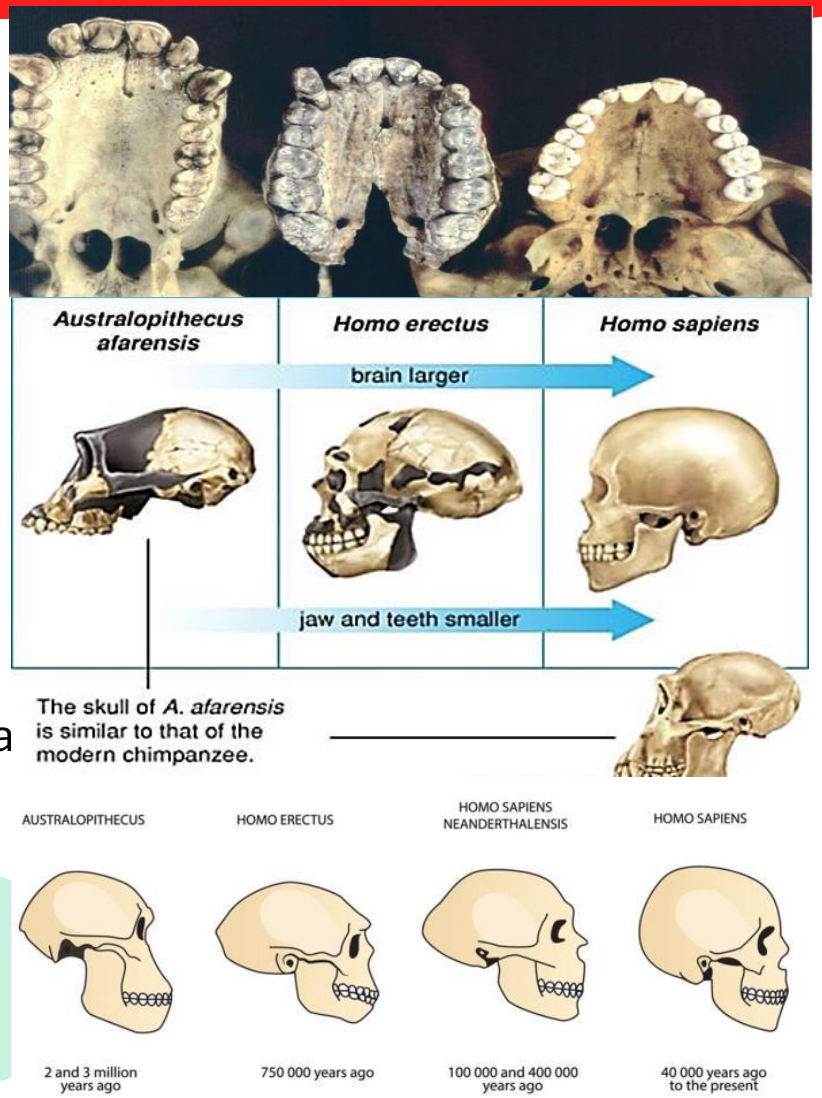
Coevolución (cambios anatómicos y fisiológicos):

- reducción del aparato dental y mandibular
- aumento del tamaño cerebral (cortex prefrontal y neocórtex)
- acortamiento del intestino grueso y ↓pH estomacal
- modificaciones en la morfología corporal, acumulación grasa

Consecuencias del acortamiento y tamaño dental y mandibular:

- cara más plana....
- Disminución del tamaño, descenso y menor rigidez de la faringe, cambia la estructura de las cuerdas vocales, la lengua se desplaza hacia atrás.

✅ **CAMBIO EN LA FONACIÓN El habla se produce por la coordinación de funciones de la orofaringe, la lengua, los dientes y los labios = LENGUAJE**

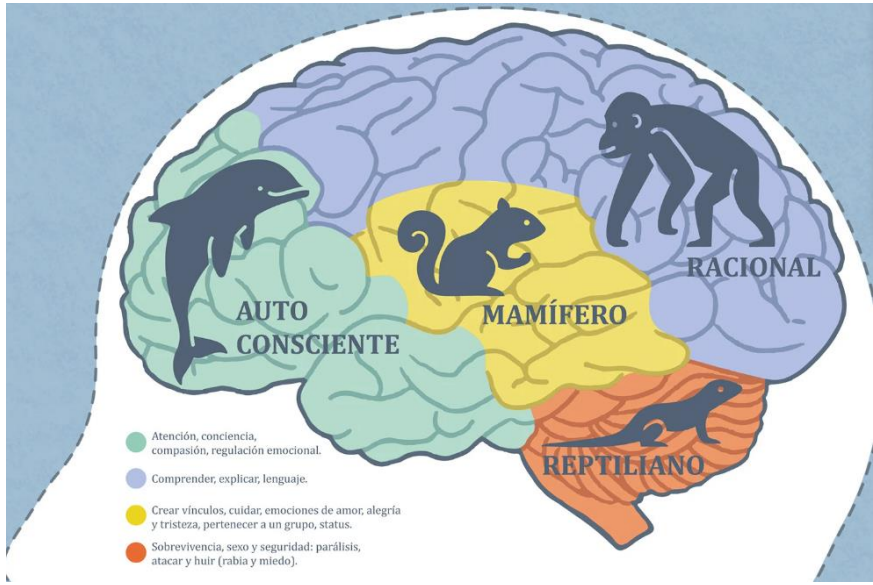


Interaction of diet, speech & environment. Das, H. et al 2018

Rol de la carne en la evolución

Consecuencias del acortamiento del intestino grueso y pH estomacal**:**

- Menor demanda energética para el intestino, la energía es redirigida para satisfacer la demanda del crecimiento cerebral
- ↓ pH gástrico (1,5 a 2,0)
  - ✓ activa proteasa [pepsinógeno → pepsina]
  - ✓ Filtro protectivo en contra de patógenos de origen alimentario
  - ✓ maximiza el transporte de Fe-heme en el duodeno y folatos.



Beasley eta al 2015 Plos One

Consecuencias del cambio al consumo de carne en el desarrollo humano

El lenguaje y el desarrollo del cerebro (desarrollo de capacidades cognitivas y organización social)

- Menor tiempo dedicado a conseguir alimentos!
- Interacción y cooperación social → intercambio de ideas
- Elaboración y sofisticación de herramientas
- Crianza cooperativa y disminución de mortalidad
- Capacidad de adaptación a diferentes nichos ecológicos - Vestimenta

Anton, et al, 2014. Science;
Daujeard y Prat, 2022. Front. Ecol. Evol.

Comer carne es un punto de inflexión en la evolución!

Forrest, et al 2026 U. Fairfield

Consecuencias del cambio al consumo de carne en el desarrollo humano

Adaptación genética

- ✓ **"Meat-adaptive genes"** MAGs: Apolipoproteína E, (*reducción de enfermedad cardiovascular, inflamación e infección).*
- ✓ Incremento de metabolismo lipídico y carnitina
- ✓ Desarrollo de receptores de sabor y preferencia
- ✓ Postergación a la resistencia a la lactasa
- ✓ Mayor expectativa de vida

Caleb y Stanford, 2004. U. Chicago P.

Bragazzi, NH. Eta al. 2024. Adv. Nutr.

Williams y Hill, 2017. Int. J. Tryp. Res.

El consumo de proteína animal es una adaptación biológica profunda que moldeó la anatomía digestiva, el metabolismo y el desarrollo neurológico

2. Perspectiva nutricional

Contenido nutricional de alimentos

Valores medios %	Cerdo	Vacuno	Pollo	Leche	Arroz	Fréjol, lenteja	Quinua
Humedad	74	73	73	88	12	11	12
Proteínas	20	22	21	3,2	6	22	14
Grasas	4	4	5	3,4	1	1,5	6
Carbohidratos	1	1	1	4,5	80	58	64
BASE SECA							
Proteínas	77	81	77	27	7	25	16
Grasas	15	15	18	28	1	1,7	7
Carbohidratos	4	4	4	37	88	65	73
Energía, cal	3.750	3.510	3.650	5.300	4.000	3.500	3.680

Contenido nutricional de la carne

La carne es la principal fuente de proteínas.

Las proteínas forman parte de los músculos, pelos, huesos, piel, tejido cerebral … todos los tejidos, hormonas, enzimas, anticuerpos, transporte en sangre > 21.000 proteínas distintas!! Participan en la síntesis y reparación de estos tejidos.

PROTEÍNAS

Como comparo proteínas? (valor biológico)

- Contenido de aminoácidos esenciales
- Digestibilidad

En qué se diferencian las proteínas entre fuentes cárnicas y vegetales?

Las proteínas son cadenas de aminoácidos. Hay 20 Aminoácidos

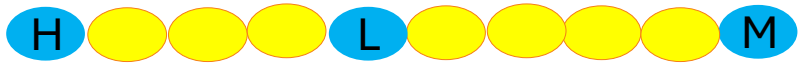
ESENCIALES

1. Histidina
2. Isoleucina
3. Leucina
4. Lisina
5. Metionina
6. Fenilalanina
7. Treonina
8. Triptófano
9. Valina

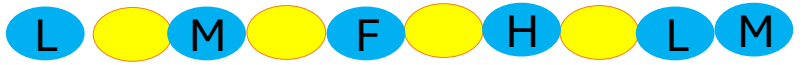
NO ESENCIALES

1. Glicina
2. Alanina
3. Acido glutámico
4. Serina
5. Prolina
6. Arginina
7. Glutamina
8. Asparagina
9. Cisteína
10. Taurina
11. Tirosina

Cuál tiene mayor valor biológico?



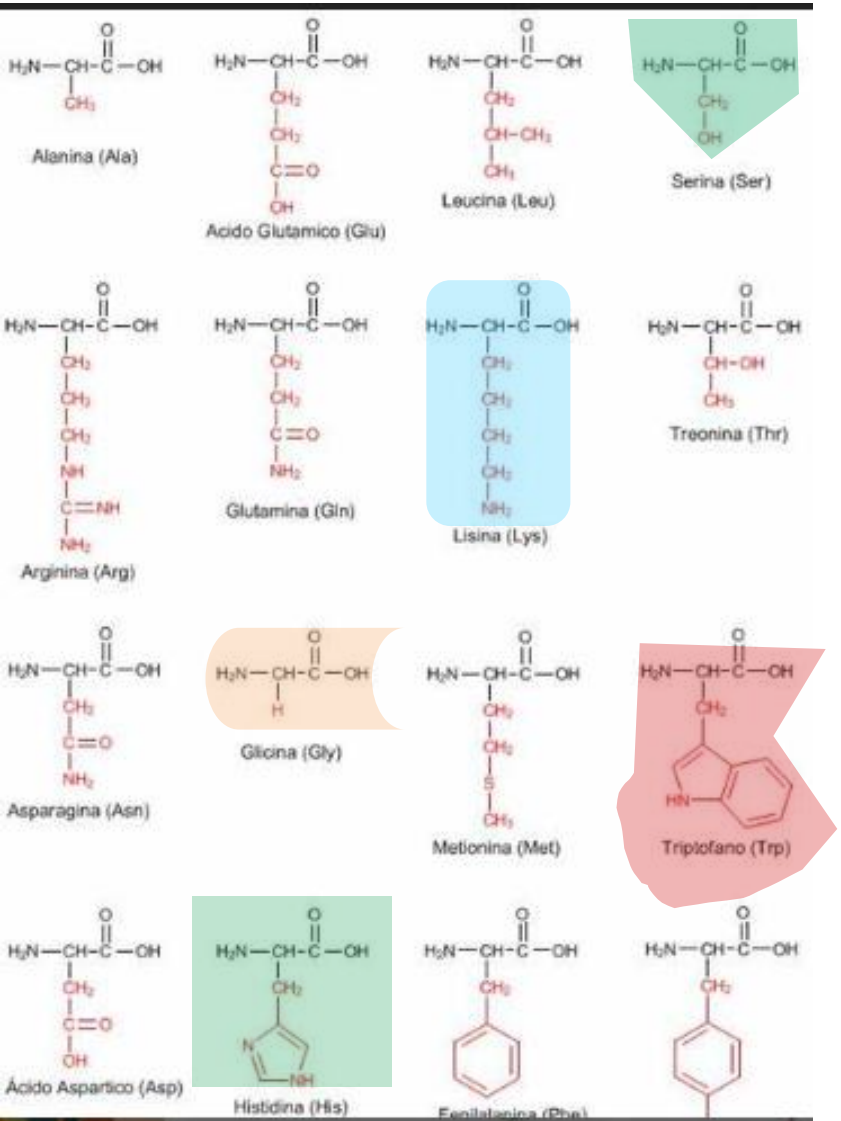
Proteína vegetal



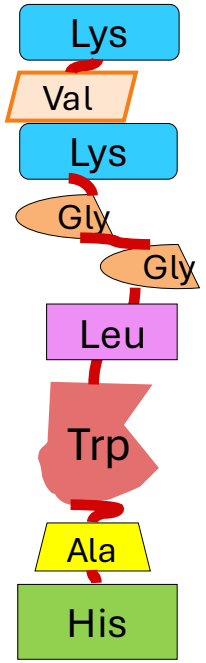
Proteína animal

Valores medios %	Carne	Leche	Granos
Proteína	77	27	20 - 35
Lisina	2,5	2,8	1,5 - 2,2
Metionina	0,7	0,9	0,1 - 0,5

La estructura de las proteínas

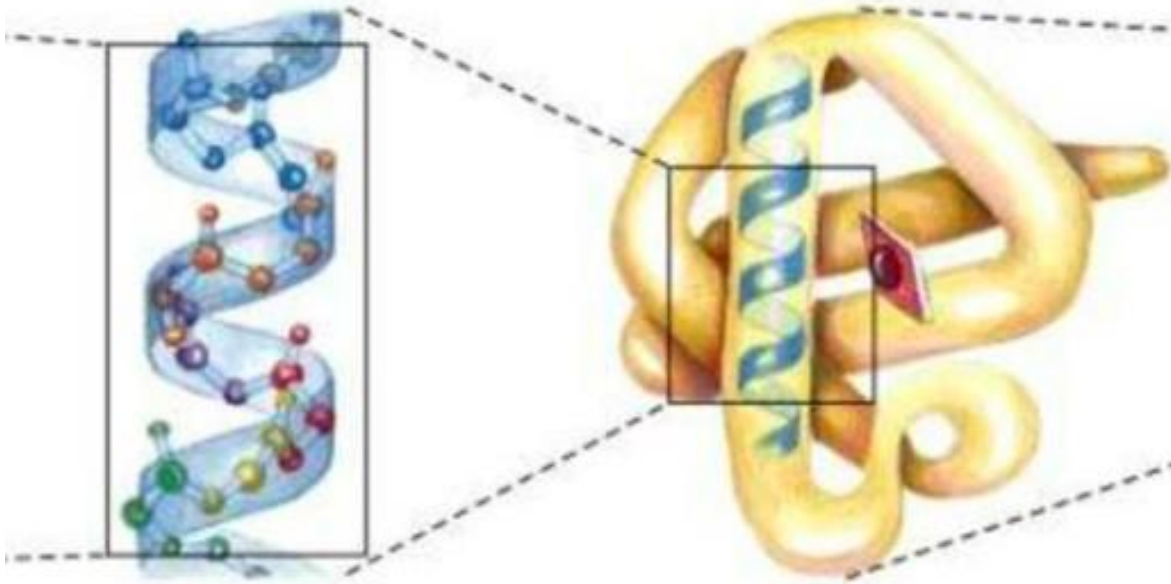


Estructura PRIMARIA



Estructura SECUNDARIA

Estructura TERCIARIA



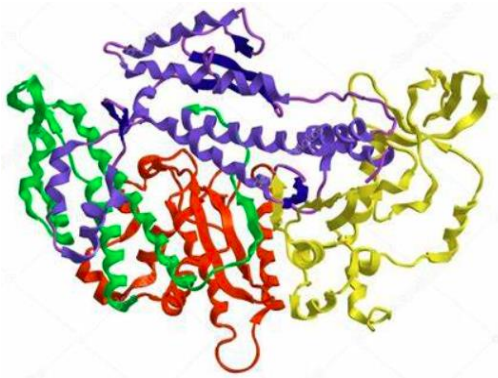
El tamaño de las proteínas varía entre cadenas de 200 aminoácidos hasta > 30.000

Estructura y calidad nutricional

Indice de Amino Acidos Indispensables (FAO/OMS 2013)

Fuente de proteína	Indice AAs - indispensables
Carne	0,8 – 1,4
Granos legumbres	0,4 – 0,8
Nueces	0,4 – 0,9
Cereales	0,1 – 0,8

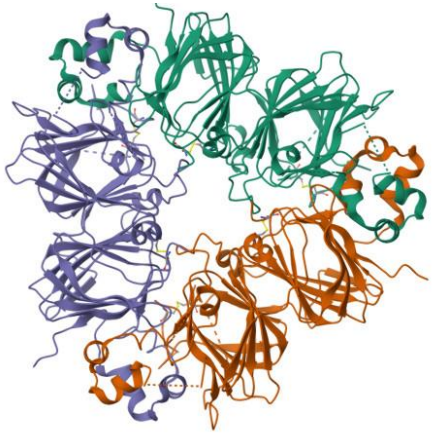
Miosina



Carne

77 % proteína

Glicinina



Soya

35 % proteína

x 2

Digestibilidad: **90 - 95%** **75 - 90 %**

= 71% prot dig ✔ **= 28% prot dig**

x 2,5

Diferencias nutricionales entre fuentes de proteína

Aspecto	Productos Cárnicos	Vegetales
Aminoácidos esenciales	Completa (todos presentes)	Incompleta (lisina, metionina, leucina), requiere combinar fuentes
Biodisponibilidad	Alta, fácil absorción	Menor, depende de antinutrientes
Micronutrientes clave	Hierro hemo, vitamina B_{12}, zinc, vitamina D, niacina (NADH)	Hierro no hemo, magnesio, folatos, antioxidantes, carencia marginal de vit. A, E y B_6.
Otros nutrientes	carnitine, carnosine, creatina, taurine, EPA, DHA	No contiene
Beneficios adicionales	Favorece crecimiento y reparación de tejidos, la masa muscular, densidad ósea y la función inmunológica	Aporta fibra, fitoquímicos y menor grasa saturada
Riesgos potenciales	Exceso de grasas saturadas y colesterol	Deficiencia de vit B_{12} y hierro, anemia y disfunción inmunológica

Factibilidad de reemplazo

https://www.botanical-online.com/alimentos

Minerales biodisponibles: Fe y Zn

Hierro

Característica	Carne	Vegetales
Estructura química	Fe-heme	sales de Fe
Transporte enterocito	específico	no específico
Absorción	15 a 35%	2% a 20%
Velocidad absorción	rápida	lenta, dependiente Vit C
		reducción $Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$
Inhibidores en la dieta	---------	fitatos y polifenoles

Zinc

Zinc Biodisponible forma parte de metaloenzimas bacterianas que requieren zinc: ADN polimerasas, superóxido dismutasas y proteasas de múltiples géneros beneficiosos.

La deficiencia subclínica de zinc —frecuente en dietas exclusivamente vegetales— se asocia con alteraciones en la abundancia de Lactobacillus spp. y mayor permeabilidad epitelial (Maywald et al., 2017).

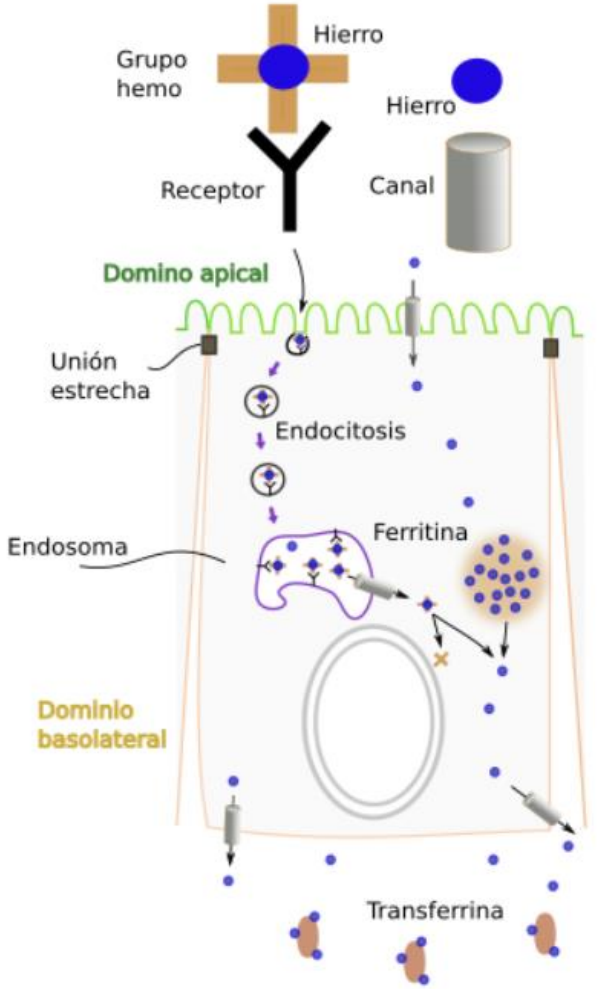


Figura 8. Absorción de hierro por los enterocitos (modificado de Knutson 2017)

Otros nutrientes y compuestos bioactivos

- **DHA** fosfolípidos en las membranas neuronales y la retina, clave en el funcionamiento sináptico y la agudeza visual. Conversión endógena de fuente vegetal a DHA activo inferior al 5–10% en adultos (Burdge & Calder, 2005).
- **EPA.** Acción antiinflamatoria sistémica, regula tono endotelial, reduce triglicéridos plasmáticos, previene eventos cardiovasculares,.
- **Vitamina B_{12}** síntesis de mielina de las neuronas, junto con acd. fólico, síntesis de ADN. Forma varias coenzimas en rutas metabólicas. División y maduración de glóbulos rojos en médula ósea. Previene la anemia megaloblástica y los niveles altos de factores de riesgo vascular.
- **Creatina** : mejora el rendimiento anaeróbico y efectos neuroprotectores
- **Carnosina**: buffer intramuscular; reduce la acidosis en el ejercicio de alta intensidad.
- **Taurina**: función retiniana, cardíaca y antioxidante
- **Espermidina**: activa autofagia celular y se asocia con longevidad (Madeo et al., 2018 Science).

Riesgos potenciales

FACTORES DE RIESGO

- **Consumo en exceso** Elevan proteínas ligadas a metabolismo lipídico alterado, como apolipoproteína B y fibrinógeno; produce disbiosis intestinal altera la microbiota, aumentando metabolitos. Se asocian con inflamación vascular y riesgo metabólico
- **Carnes rojas procesadas** (embutidos, tocino, salchichas). Elevan proteínas inflamatorias

Lo que eleva las proteínas inflamatorias no es la proteína en sí de la carne, sino los componentes añadidos y las transformaciones químicas durante el procesamiento.

CAUSAS

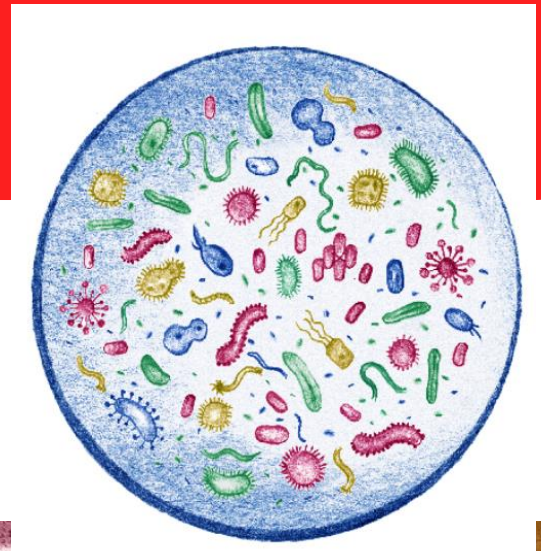
Productos de glicación avanzada (AGEs) generados al cocinar a altas temperaturas (fritura, parrilla)

Sodio elevado → altera la homeostasis celular y favorece la polarización de macrófagos más proinflamatorio

Nitrosaminas, se forma a partir de nitritos. Activan activan vías moleculares promoviendo la secreción de citoquinas proinflamatorias (C-reactive protein y interleucinas)

3. Microbiota intestinal

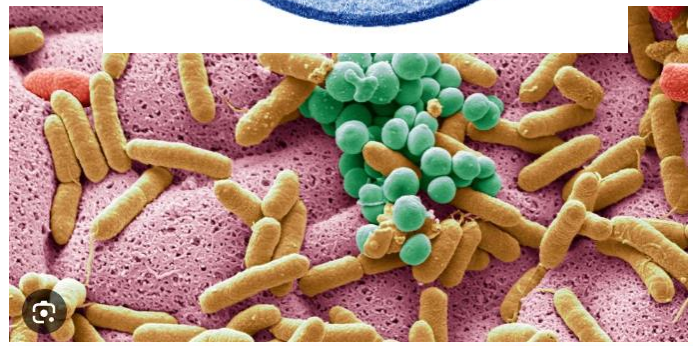
Generalidades



Microorganismos (bacterias, arqueas, virus, hongos y protozoos) residentes en el tubo digestivo. Comprende entre 500 y 1.000 especies distintas

FUNCIONES PRINCIPALES

1. **Función Metabólica y Digestiva:** Digiere fibra alimentaria produce ácidos grasos de cadena corta fuente de energía para las células del colon
2. **Síntesis de Nutrientes Esenciales:** sintetizan vitamina **K** y varias vitaminas del **complejo B**
3. **Función de Barrera y Defensiva:** Compite y secreta sustancias antimicrobianas para contrarrestar bacterias patógenas
4. **Inmunomodulación:** entrena y madura a las células inmunitarias del tejido linfoide asociado al intestino
5. **Eje Intestino-Cerebro:** Produce neurotransmisores esenciales como la serotonina, la dopamina y el GABA, influyendo directamente en el estado de ánimo, la saciedad y el comportamiento



Flint et al. 2012; LeBlanc et al. 2013; Hooper et al. 2012; Cryan et al. 2019

Microbiota y el consumo de carne

Metabolitos producidos por la microbiota intestinal a partir de proteína animal

Metabolito	Sustrato proteico de origen	Bacterias productoras	Efecto fisiológico documentado	Referencia
Indol-3-propionato	Triptófano (carne bovina, pavo, pescado)	Clostridium sporogenes, Lactobacillus spp.	Neuroprotección, barrera intestinal, potente antioxidante	Dodd et al. (2017)
Espermidina	Arginina, ornitina (carnes rojas)	Enterobacteriaceae, Bacteroidetes	Autofagia celular, efectos antiaging, cardioprotección	Madeo et al. (2018)
AGCC (butirato vía Lys)	Lisina, leucina (carne bovina, aves)	Fusobacterium, Clostridium spp.	Nutrición colonocito, epigenética (inhibición HDAC)	Macfarlane (2012)
TMAO	L-carnitina, fosfatidilcolina (carne roja)	Prevotella copri, Anaerococcus spp.	Debatido: asociación con riesgo CV en niveles altos	Tang et al. (2013)
Sulfuro de hidrógeno	Metionina, cisteína (carnes, huevo)	Desulfovibrio spp., Fusobacterium	Gasotransmisor citoprotector en dosis fisiológica	Neis et al. (2015)
Amoniaco (NH_3)	Todos los aminoácidos (proteólisis)	Bacteroides, Clostridium, Proteus	Tóxico epitelial en exceso; regulador del pH en dosis bajas	Macfarlane (2012)
Indol-3-aldehído	Triptófano (carne, pescado)	Lactobacillus reuteri, L. bulgaricus	Inmunomodulación via AhR; IL-22 protector intestinal	Dodd et al. (2017)

AGCC = ácidos grasos de cadena corta. TMAO = N-óxido de trimetilamina. HDAC = histona deacetilasas. AhR = receptor de arilhidrocarburo. CV = cardiovascular. Fuentes: Dodd et al. (2017); Madeo et al. (2018); Tang et al. (2013); Neis et al. (2015).

Los cambios de dieta hacia el consumo de carne moldearon la microbiota intestinal en su composición y funcionalidad.

Microbiota modula el comportamiento: neurotransmisores serotonina y dopamina.

SEROTONINA

📌 Está asociada con las sensaciones de alegría, calma y foco. También con el inicio del sueño y la aversion al daño. Promueve comportamiento prosocial.

Bajos niveles de serotonina: produce ansiedad y depresión, sensación de no disfrutar

🦾 90% de la serotonina es **producida en el intestino**, por células intestinales y bacterias. Estimula la motilidad intestinal y, vía nervio vago, regula el estado de ánimo y la salud mental.

DOPAMINA

📌 Asociada con procesos cognitivos y conductuales, como la motivación, el abordamiento positivo del estrés.

🦾 Se sintetiza en el cerebro: se requiere el aminoácido tirosina, hierro, zinc y piridoxina.

🍗 **El consumo de carne,**

- ✓ ↑ triptófano, y esta incrementa la producción de serotonina.
- ✓ modula la composición de la microbiota, ↑ *Roseburia*, que produce serotonina
- ✓ ↑ tirosina y la síntesis de dopamina
- ✓ Hay diferencias entre tipos de carne: carne roja y procesada tiene menor efecto.
- ✓ Debe estar acompañado de fibra para que haya efecto sobre el microbioma

Stasi, Sadalla and Milani, 2019

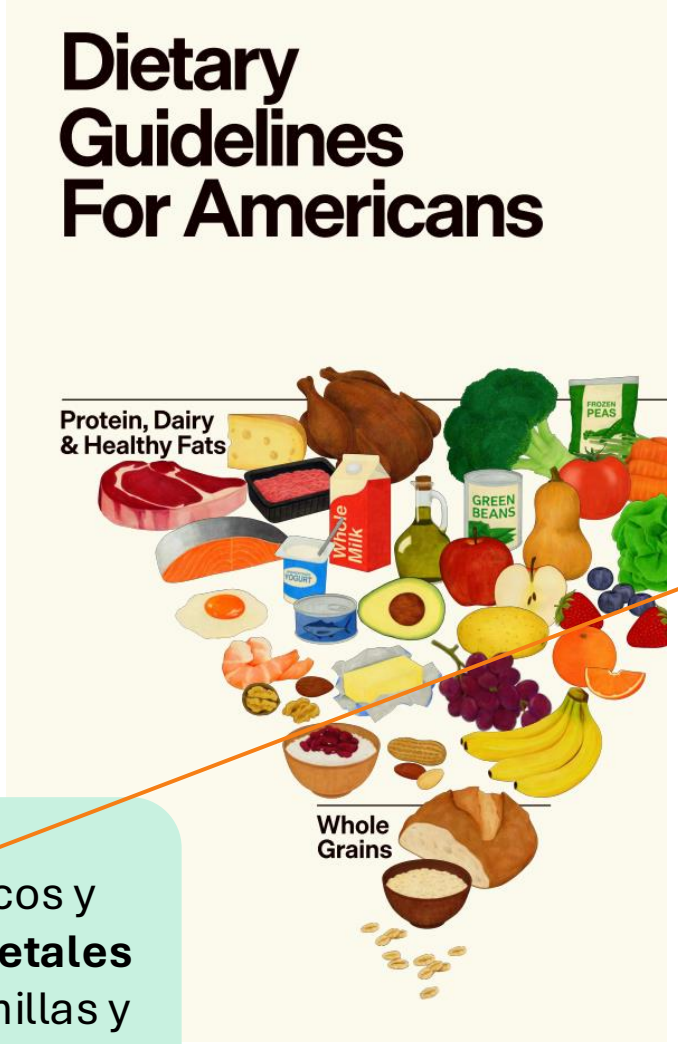
Crockett. M. et al. 2010 Proc. Nat. Ac

4. Recomendaciones dietéticas

2026 Guía de EEUU recomienda:

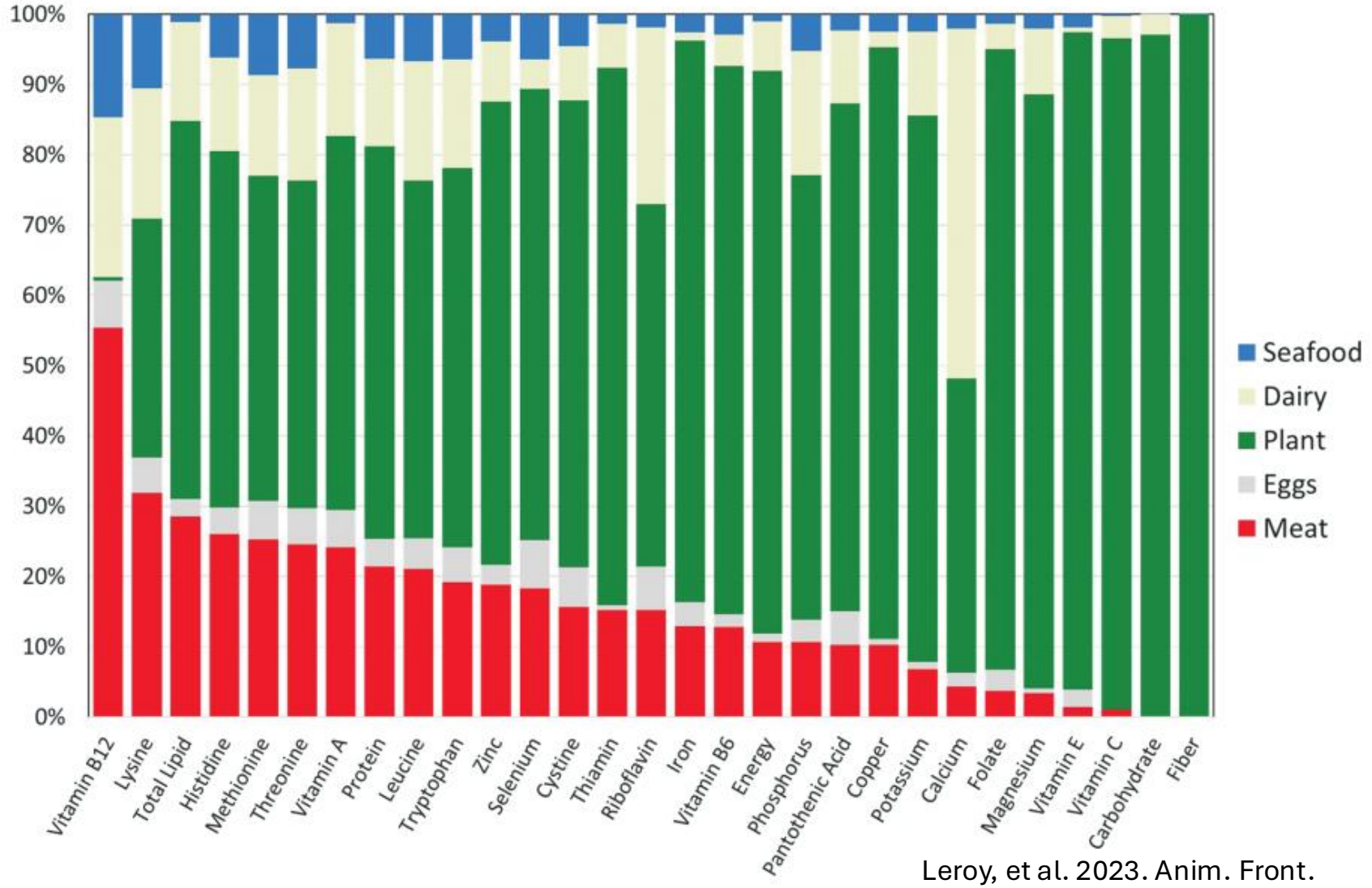
- Consumir la cantidad correcta de alimentos
- Priorizar alimentos proteicos en cada comida
- Consumir lácteos
- Comer vegetales y frutas durante el día
- Incorporar grasas saludables
- Foco en granos integrales
- Limitar alimentos altamente procesados, azúcares añadidos y carbohidratos refinados
- Limitar el consume de Bebidas alcohólicas
- Promover el microbioma intestinal balanceado

Consumir una variedad de alimentos **proteicos de fuentes animales**, incluyendo huevos, pollo, mariscos y carne roja, así como una variedad de **proteínas vegetales** como frejol, arveja, lenteja, legumbres, nueces, semillas y soya



Contenido nutricional de los alimentos

- La carne es la mejor fuente de vitamina B12 y aminoácidos esenciales
- Los vegetales son la mejor fuente de fibra y carbohidratos



Leroy, et al. 2023. Anim. Front.

Recomendaciones clínicas de consumo de carne por grupo etario según organismos internacionales de salud

Grupo etario	Tipo preferente de carne	Cantidad orientativa	Nutrientes críticos cubiertos
Lactantes 6–12 m	Res (puré), pollo muslo	15–20 g/día	Fe hemo, Zn, proteína, B12
Niños 1–3 años	Pollo, res magra, pavo, cuy	30–50 g/día	Fe, Zn, proteína, B12
Preescolar 4–5 años	Pollo, res, pescado, cuy	50–70 g/día	Fe, Zn, proteína, B12, DHA
Escolar 6–12 años	Pollo, res, pavo, pescado	85–140 g/día	Fe, Zn, proteína, B12
Adolescentes ♀ 13–18 a	Res magra, cordero, sardina	100–150 g + hígado c/15d	Fe (15 mg/día), Zn, B12, proteína
Adolescentes ♂ 13–18 a	Res, pavo, pollo, pescado	100–150 g/día	Proteína, Zn, Fe, creatina
Adultos 19–50 a	Res, pollo, cerdo, pavo, pescado	100–150 g (≤500 g/sem c. roja)	Proteína, Fe, Zn, B12, creatina, carnosina
Adultos activos 19–50 a	Res, pavo, pollo, pescado	1,2–2,0 g prot./kg/día (total dieta)	Proteína completa, leucina, Fe, Zn, creatina
Adultos mayores 51–70 a	Carnes magras + hígado 1/sem	120–150 g en ≥2 comidas/día	Leucina, B12, Fe, proteína, Zn
+70 años	Hígado bovino/cordero, pollo, sardina	≥1,2–1,5 g prot./kg/día	Leucina, B12, Fe hemo, proteína, DHA/EPA
Gestación	Res magra, salmón, sardina, hígado (1/mes)	27 mg Fe/día + ≥200 mg DHA adicionales	Fe, DHA, B12, Zn, proteína

Fuentes: OMS/UNICEF; USDA DGA 2020–2025; ESPEN 2017; ESPGHAN 2017; PROT-AGE 2013; ACSM/AND 2016; DRI-IOM; EFSA NDA 2012

Consideraciones claves

⚠️ **El Balance es Crítico**: El consumo de proteína animal trae beneficios pero el sobreconsumo, en especial de carnes rojas y procesadas, conlleva a desórdenes metabólicos

✅ Privilegiar consumo de carne en fases de demanda fisiológica: embarazo, lactancia, niñez y adolescencia ,y adultos mayores

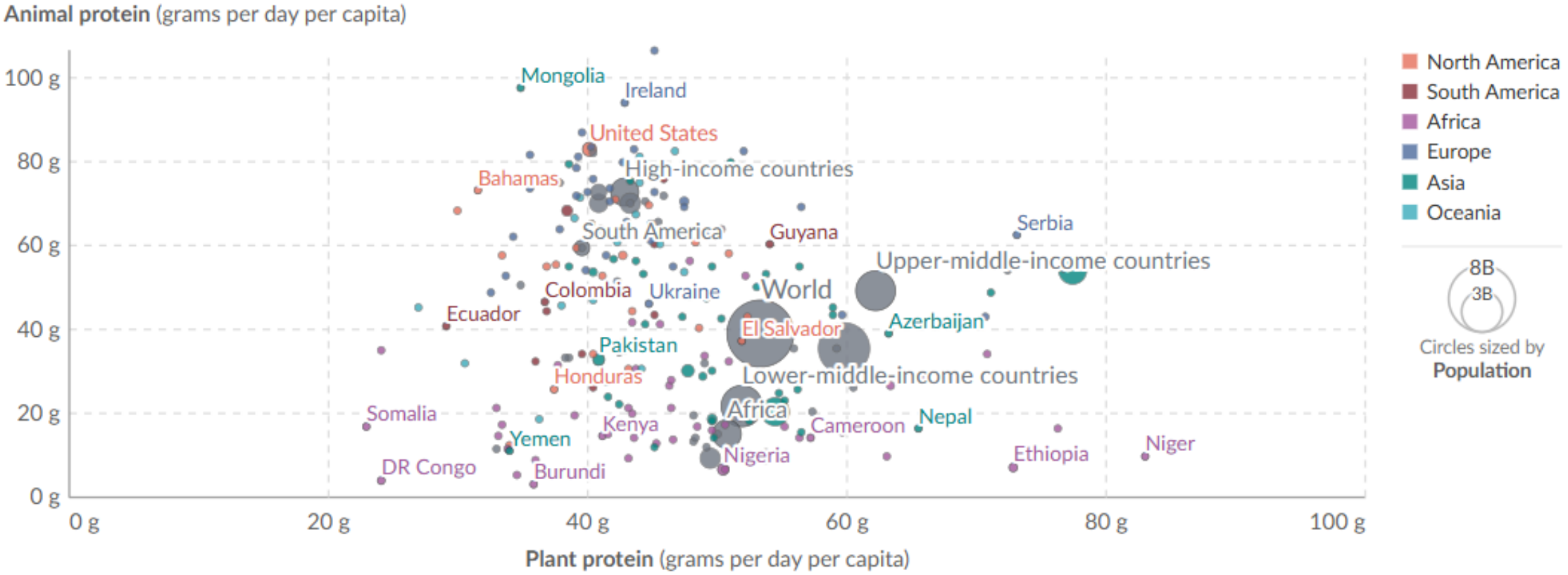
📌 Estilo de vida que incluye la actividad física, las comidas en compañía y el descanso adecuado.

Salud de la microbiota (y salud cognitiva**)**: evitar cambios súbitos en la dieta para mantener una microbiota estable y evitar disbiosis.

- combinación sinérgica de carne magra *(≤500 g/semana)*, pescado, abundante fibra vegetal (≥*30 g/día)*, polifenoles de frutas y verduras, y fermentados lácticos como kéfir y yogur natural *(1 ración/día)*.

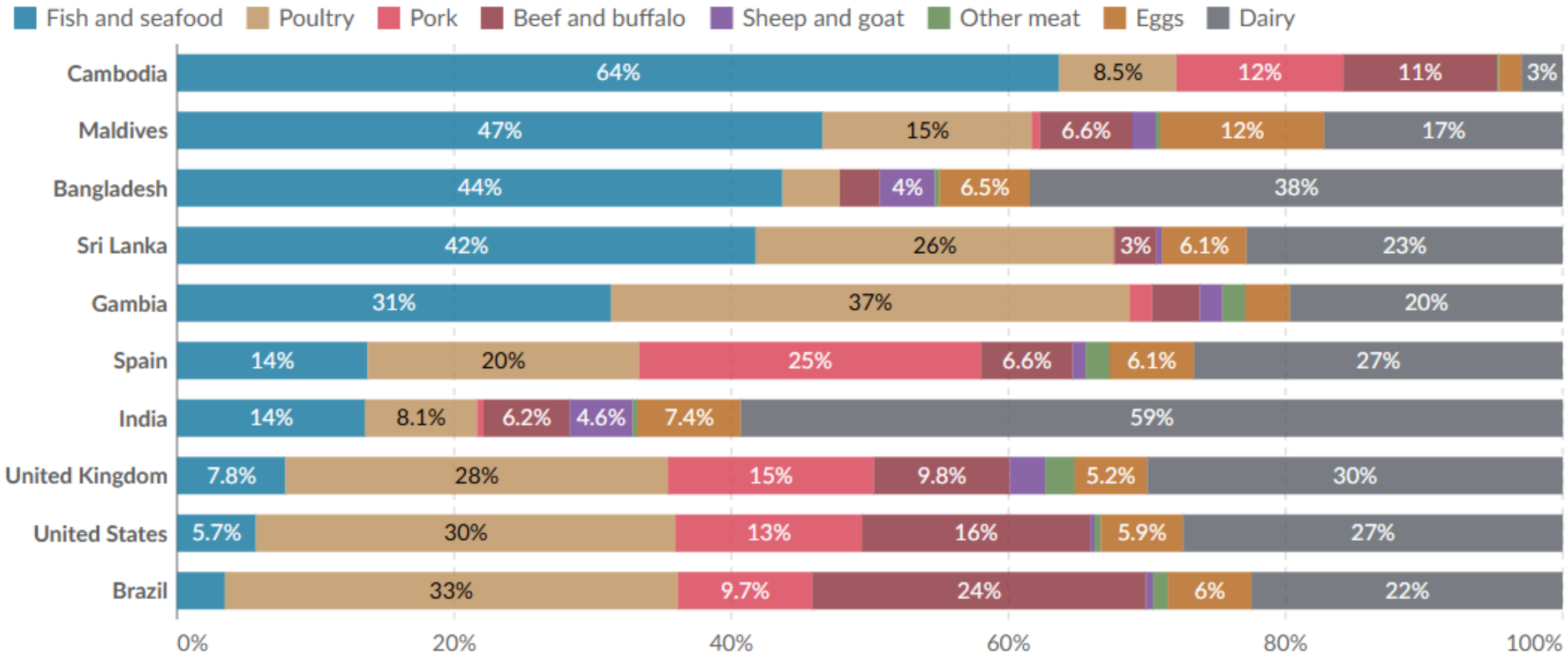
5. Consumo de proteína animal

Provisión diaria de proteína de origen animal vs vegetal (2023)



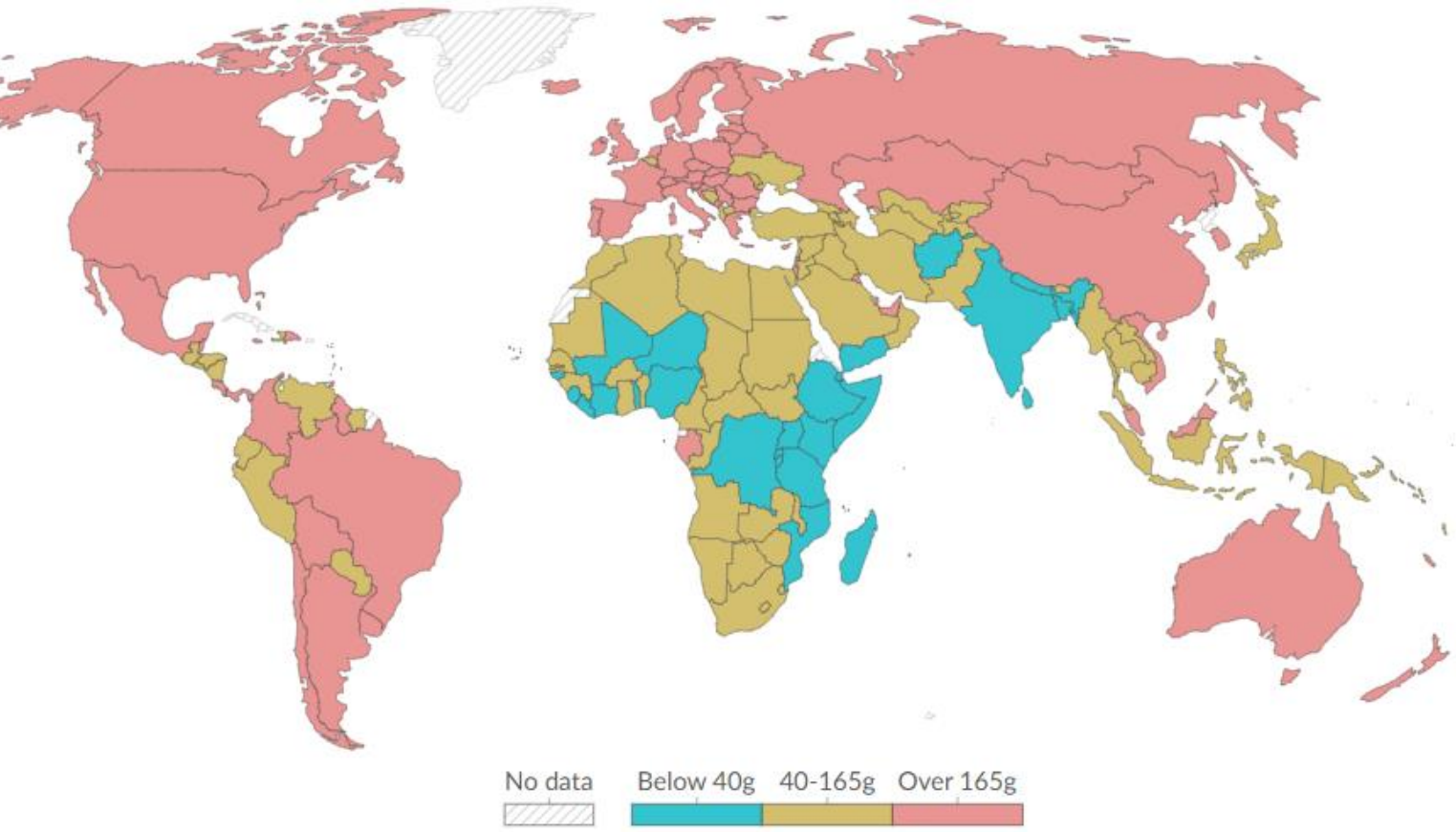
Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025) OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Consumo de diferentes fuentes de proteína animal



Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025) OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Consumo diario de proteína animal por persona



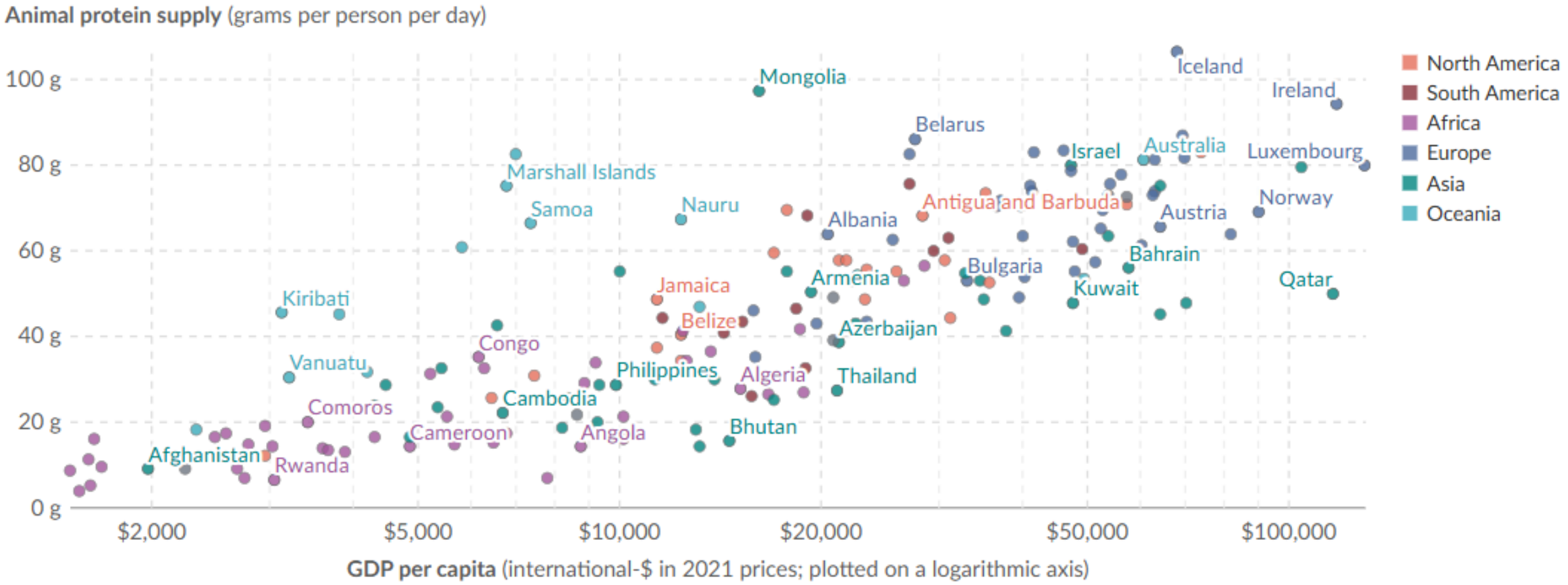
Rango Muy Alto: >25 kg anuales (>70 g/día)
Naciones de ingresos altos con dietas hipercalóricas y fuerte base ganadera, láctea o pesquera.

Rango Alto-Medio: 15 a 25 kg anuales (40 a 70 g/día)
Economías emergentes sólidas y países con tradiciones culinarias ricas en productos animales.

Rango Bajo: <7 kg anuales (<20 g/día)
Zonas condicionadas por factores económicos de extrema pobreza o por arraigo cultural y religioso.

Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025); Eurostat, OECD, IMF, and World Bank (2026) – Learn more about this data
Note: GDP per capita is expressed in international-$ at 2021 prices. OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Provisión de proteína de productos cárnicos (lácteos, carne, huevos.y mariscos) vs. Ingreso per capita (2023)

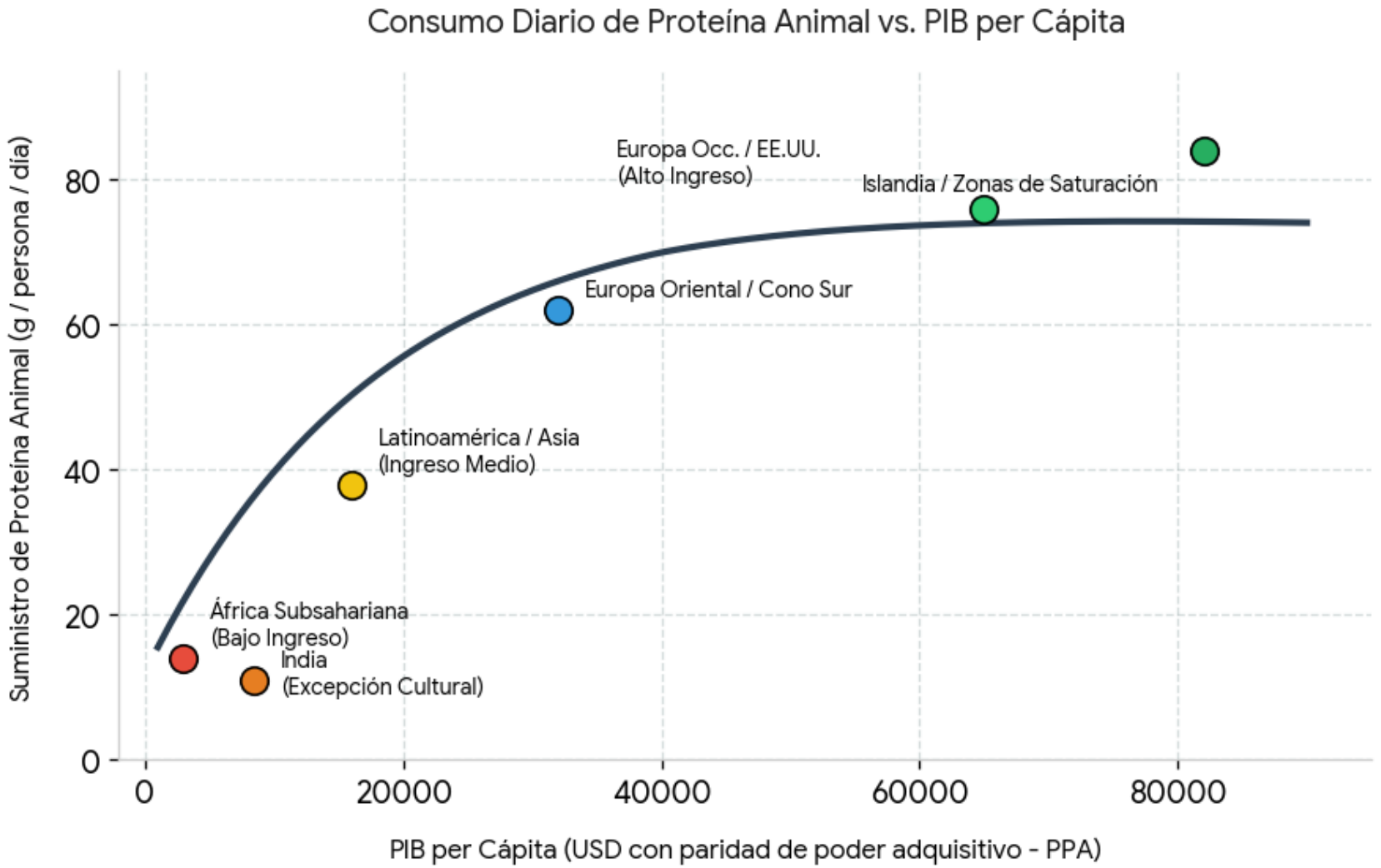


Da

Note: GDP per capita is expressed in international-$ at 2021 prices.

OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Consumo de proteína animal



Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025); Eurostat, OECD, IMF, and World Bank (2026) – Learn more about this data
Note: GDP per capita is expressed in international-$ at 2021 prices. OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Qué debemos mejorar ?

COMUNICAR con credibilidad....

Quién? Influencers o productores/academia?

Comunicación adecuada?

Conciencia cultural y competencia cultural

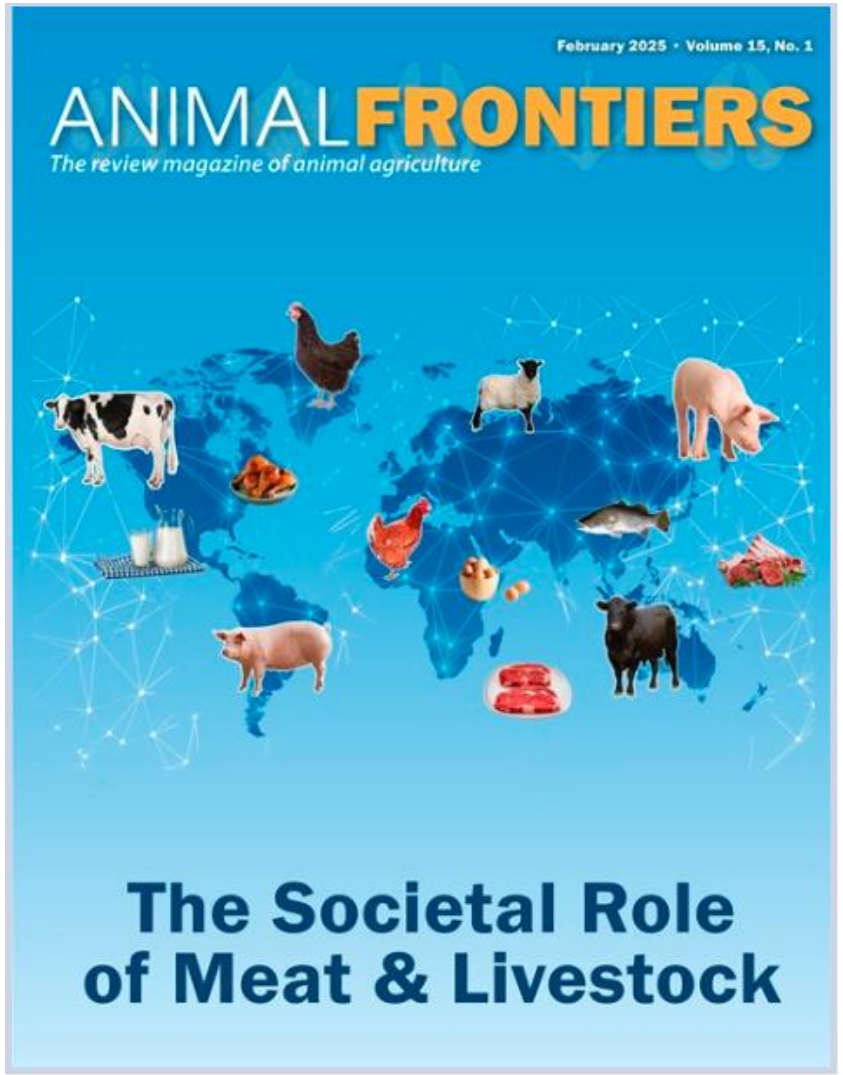
Mayor presencia política

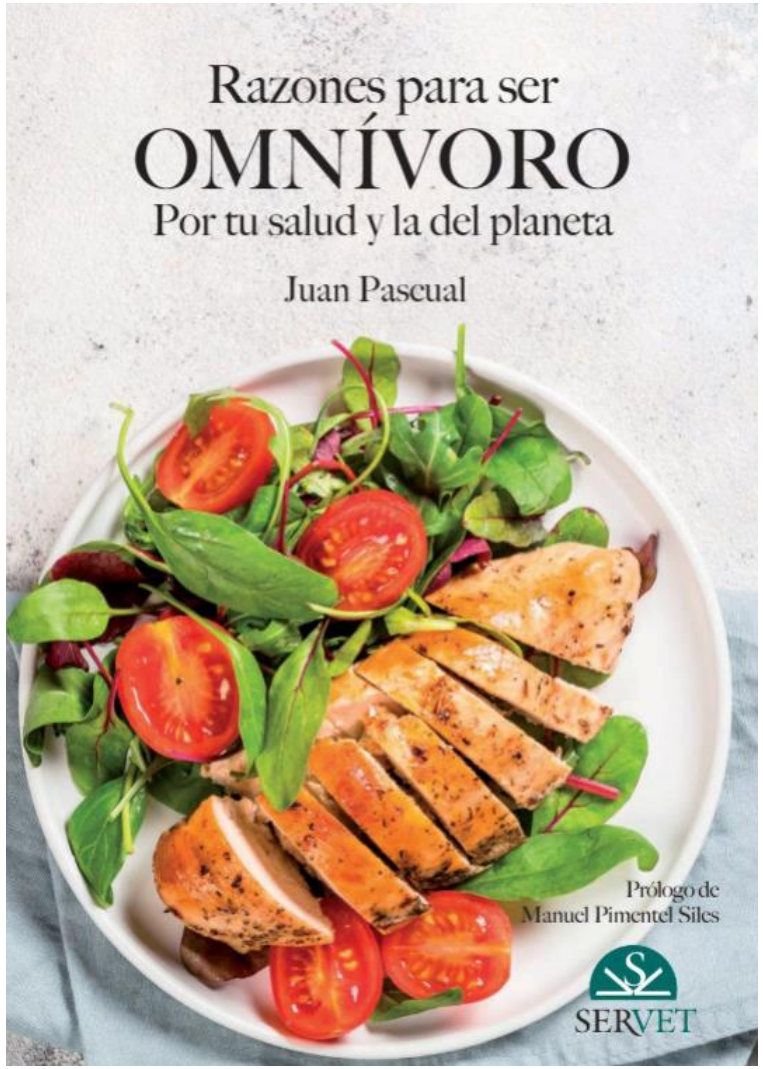
- Participación activa en gremios y en la elaboración de nuevas leyes, normas, reglamentos
- Mantener/mejorar la credibilidad de la ciencia (frente a seudociencia, revistas predadoras, conflicto de intereses)
- Difundir las buenas prácticas de sostenibilidad y bienestar animal

Resumen

- ✓ El consumo de proteína animal es una adaptación biológica profunda que moldeó la anatomía digestiva, el metabolismo y el desarrollo neurológico. Es uno de los mayores impulsores del proceso evolutivo de los humanos.
- ✓ Los productos cárnicos son las mejores fuentes de proteínas, aminoácidos esenciales y micronutrientes esenciales
- ✓ El consumo de carne incide en procesos cognitivos
- ✓ Enfoque integral de la nutrición: **individuo** + **microbiota**
- ✓ Balance adecuado de nutrientes se logra del balance de alimentos: carne, vegetales, frutas
- ✓ El consumo de carne está relacionado con el poder adquisitivo

Referencias





Agradecimientos

Dr. Diego Chaves
Dr. Diego Camacho
Dr. Madhav Komaragiri
Dr. Henry Kharlakian