



Composición
química
de los
lácteos

Dos  Pinos



- Primer alimento que recibe el ser humano y las distintas especies de mamíferos desde su nacimiento

- Desde tiempos inmemorables ha sido un alimento base para la humanidad (8000 años)

- La leche de vaca y de otras especies cobran cada vez más importancia por su valor nutricional y por la gran cantidad de productos nutritivos y beneficiosos creados a partir de esa materia prima

Generalidades

Definiciones

- “La leche es el producto integral del ordeño de la glándula mamaria de una hembra lechera sana (adecuadamente nutridas, no fatigadas, no estresadas)”.
- “Fluido acuoso complejo formado por la presencia de varias fases en equilibrio. Es una emulsión de una fase grasa dispersa y una fase acuosa”.

Reglamento Técnico Centroamericano Alimentos y bebidas procesadas

RTCA 67.04.54:10

- **Leche:** leche líquida que se obtiene de los animales de ordeño (vacas, ovejas, cabras, búfalas). Es por esta razón que a las bebidas a base de arroz, almendras, coco, soya, entre otras no se les puede llamar leche.
- **Producto lácteo re combinado:** Producto resultante de la combinación de grasa láctea y el extracto seco magro de la leche, con o sin adición de agua.
- **Producto lácteo reconstituido:** Producto resultante de la adición de agua a la forma deshidratada de la leche para restablecerla

RTCA: otras definiciones

Producto lácteo modificado: Productos que se obtienen de la modificación de la leche mediante la adición o extracción de constituyentes de ella.

Leches fermentadas: Leches sometidas a fermentación láctica: leche fermentada líquida, leche acidificada y leche cultivada (puede incluir yogurt simple sin aromas ni colores).

Bebidas lácteas saborizadas y/o fermentadas: Bebidas líquidas a base de leche con sabores listas para el consumo y sus mezclas como bebidas malteadas con chocolate o bebidas a base de yogurt con sabor.



Propiedades físicas de la leche

- Estado: Fluido acuoso tipo emulsión
- Color: Blanco crema
- Sabor: Ligeramente dulce
- pH: 6,6-6,8
- Punto de congelación: -0.5°C
- Densidad: 1032 g/ml


Composición química de la leche



Composición química de la leche



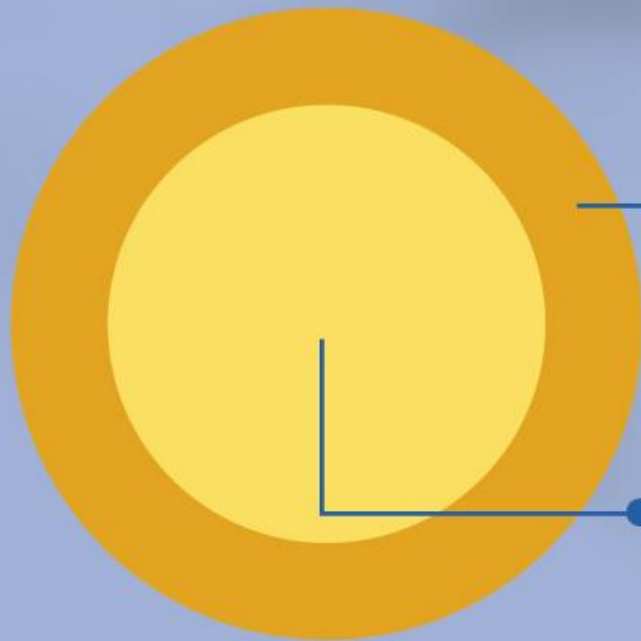
Propiedades químicas por especie



Especie	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)
Humana	4,5	1,1	6,8
Vaca (Jersey)	5,5	3,9	4,9
Vaca (Holstein)	3,5	3,1	4,9
Cabra	3,5	3,1	4,6
Búfala	10,4	5,9	4,3
Foca	53,2	11,2	2,6

Contenido de lípidos en la leche

- Componente de la leche que presenta mayor variabilidad y sensibilidad a la modificación dietética
- La mayoría de los lípidos se encuentran en forma de glóbulos (95%)



Fosfolípidos
Cerebrósidos
Proteínas
Minerales (Cu, Mn, Zn, Fe)
Enzimas

Triglicéridos (97-98%)
Diglicéridos
Ácidos grasos
Esteroles
Carotenoides
Vitaminas A, D, E y K

Contenido de lípidos en la leche de vaca

AG Saturados (60%)

	%
■ Butírico (C4:0)	3,3
■ Caproico (C6:0)	1,9
■ Caprílico (C8:0)	1,2
■ Cáprico (C10:0)	2,6
■ Láurico (C12:0)	3,5
■ Mirístico (C14:0)	11,5
■ Palmítico (C16:0)	25,8
■ Esteárico (C18:0)	11,0

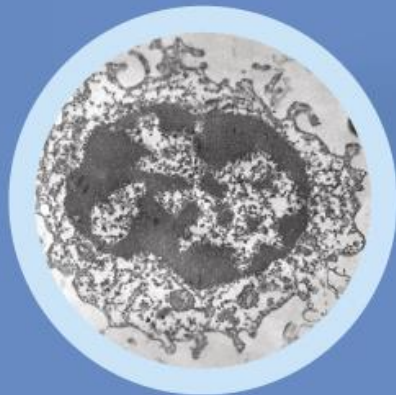
AG Insaturados (40%)

	%
■ Palmitoleico (C16:1)	2,9
■ Oleico (C18:1, ω -9)	28,0
■ Linoléico (C18:2, ω -6)	2,4
■ α -Linolénico (C18:3, ω -3)	0,5
■ CLA (C18:2 conjugado)	0,3-1

Ácido linoleico conjugado (CLAs)

Ampliamente estudiados.

Prevención de la aterosclerosis, el cáncer, reducción de la hipertensión arterial, mejorar la mineralización de huesos, la sensibilidad a insulina y la respuesta inmune.



Butirivibrio fibrisolvens



Síntesis de manera endógena en la glándula mamaria

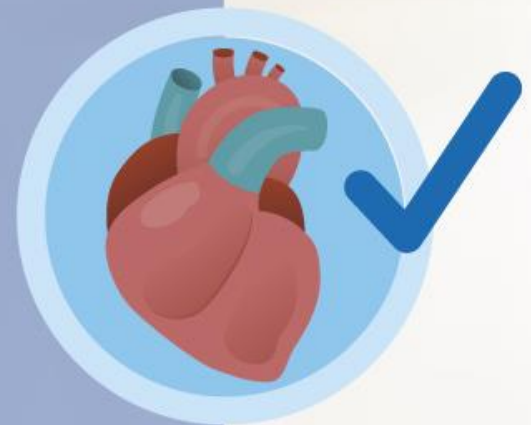
Grasa láctea y enfermedad cardiovascular

- Contenido de ácidos grasos saturados.

- Investigaciones recientes indican que el vínculo entre ácidos grasos saturados y enfermedad cardiovascular es menos claro de lo que se suponía anteriormente.

- Matriz láctea: fosfolípidos, proteínas de la leche, calcio y vitamina D, que se han revisado en la literatura reciente.

- Efecto neutro o positivo en la salud cardiovascular



Proteínas lácteas



- Las proteínas de la leche son de alto valor biológico y son fácilmente digeribles.

- Además, más recientemente se han estudiado por la formación de péptidos bioactivos con propiedades opioides, antihipertensivas y antimicrobianas.

- La leche tienen sustancias nitrogenadas proteicas y no proteicas.

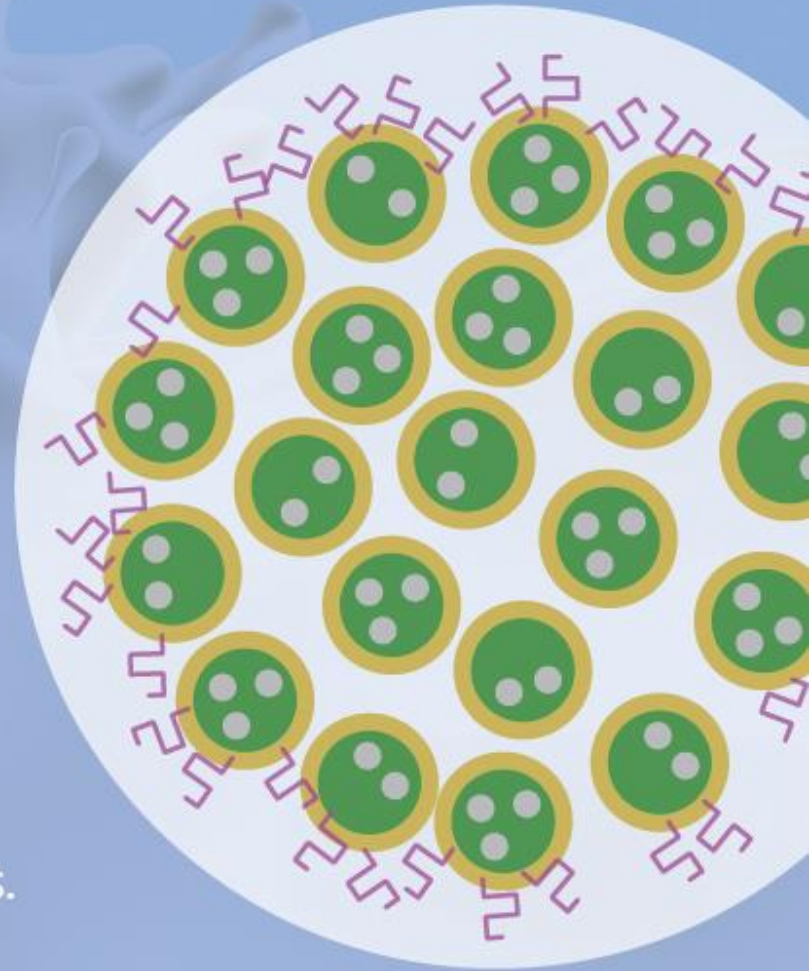
- Las sustancias proteicas se dividen de acuerdo a su solubilidad a un pH de 4,6.

Proteínas lácteas: Clasificación



Caseínas

- Fosfoproteínas con una alta hidrofobicidad y una carga elevada debido a los fosfatos.
- El 95% de las caseínas tienen una estructura coloidal (micelas).
 - Cada caseína tiene su función particular dentro de la micela alfa (s1 y s2), beta y kappa caseínas.



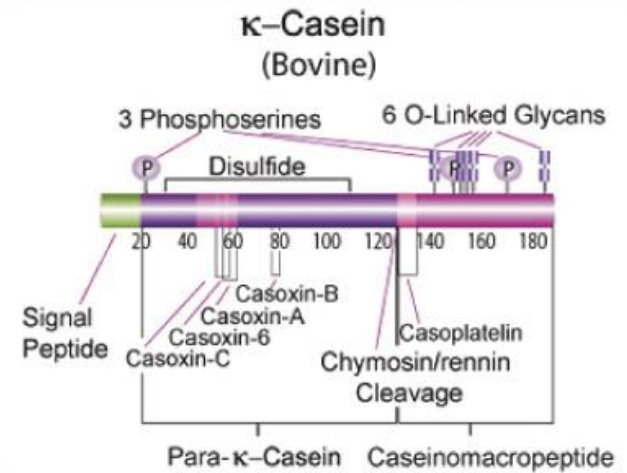
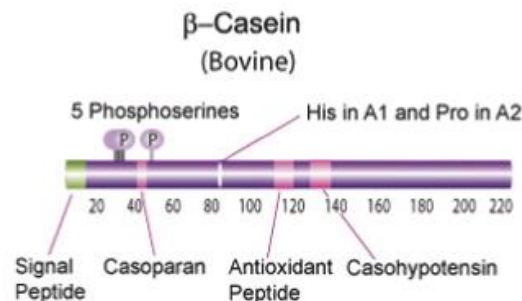
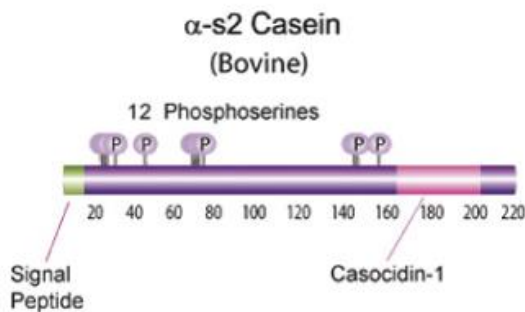
Caseínas

Caseína α y β

Las caseínas alfa y beta tienen mayor número de grupos fosfato esterificados y precipitan con el calcio.

Caseína κ

Es la responsable de brindarle estabilidad a la micela, no es sensible al calcio y protege a la micela pero es sensible a la enzima quimosina cuajo.



Proteínas del suero

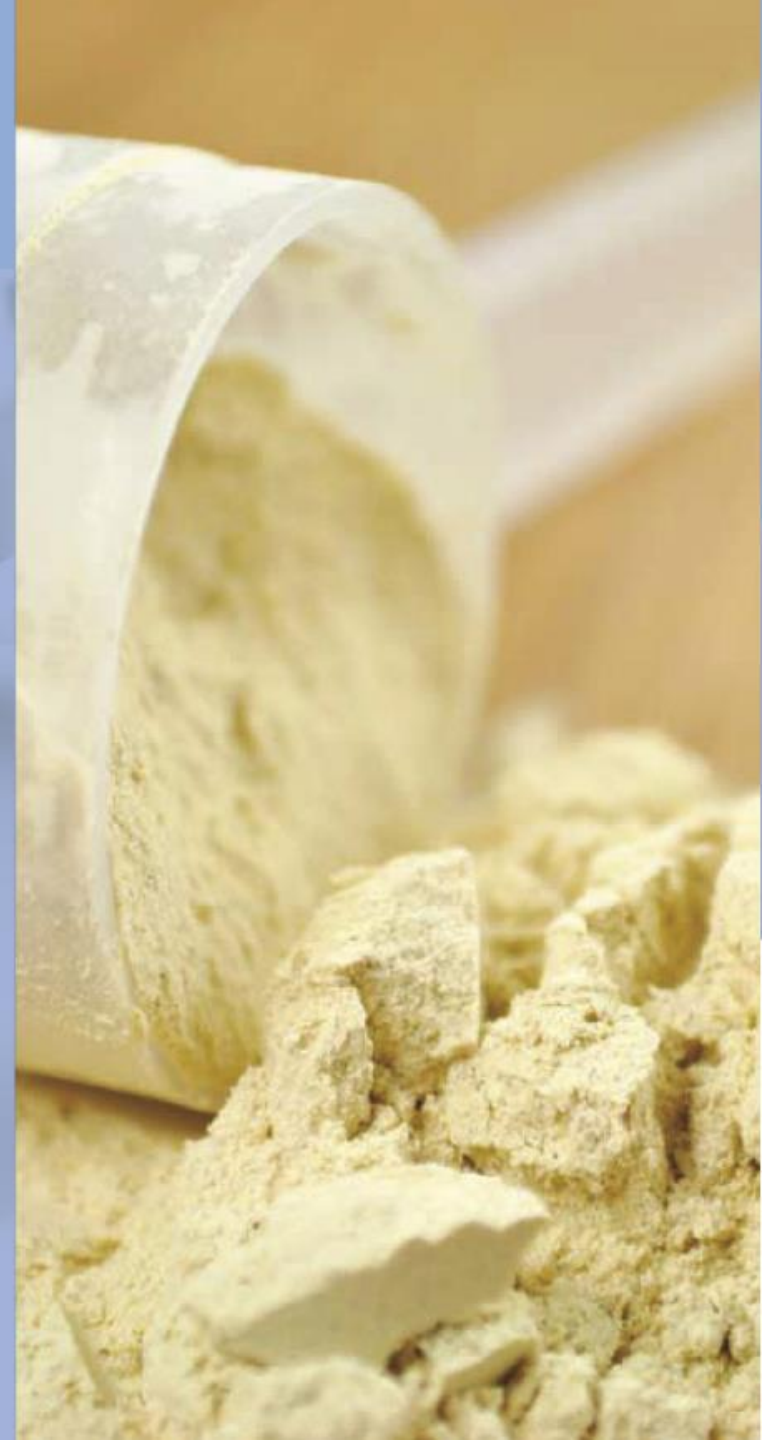
Son compactas, globulares y solubles a un intervalo de pH mucho más amplio.

β -Lactoglobulina (48%) es la proteína sérica de mayor proporción seguida de la α -Lactoglobulina (19%).

Péptidos bioactivos (15%).

Inmunoglobulinas (11%): anticuerpos sintetizados contra patógenos microbianos y neutralizan virus y toxinas (IgG, IgA, IgM).

Seroalbúmina (7%): tiene un tamaño molecular grande y su presencia se debe a la difusión a través del suero sanguíneo.



Péptidos bioactivos

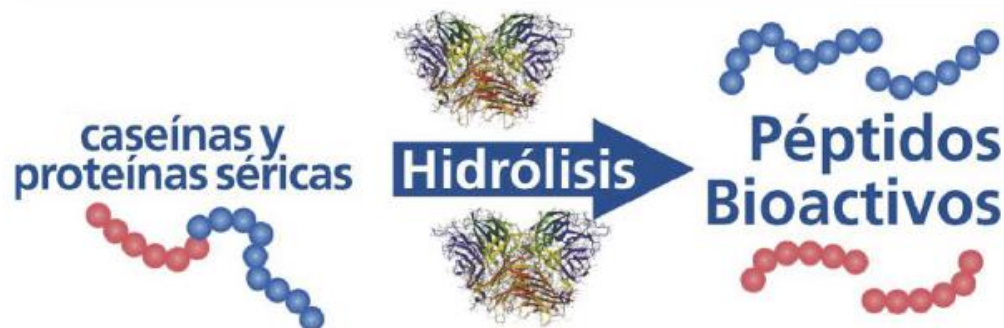
Son secuencias cortas de aminoácidos.

Los principales precursores de péptidos bioactivos son las proteínas de origen animal, principalmente la leche de bovino.

Los péptidos se encuentran inactivos en la matriz láctea y se producen a partir de la digestión y la fermentación.

La funcionalidad del péptido depende de la secuencia de aminoácidos y de su longitud.

Sistema gastrointestinal, cardiovascular, inmune, endocrino y nervioso.



Enzimas

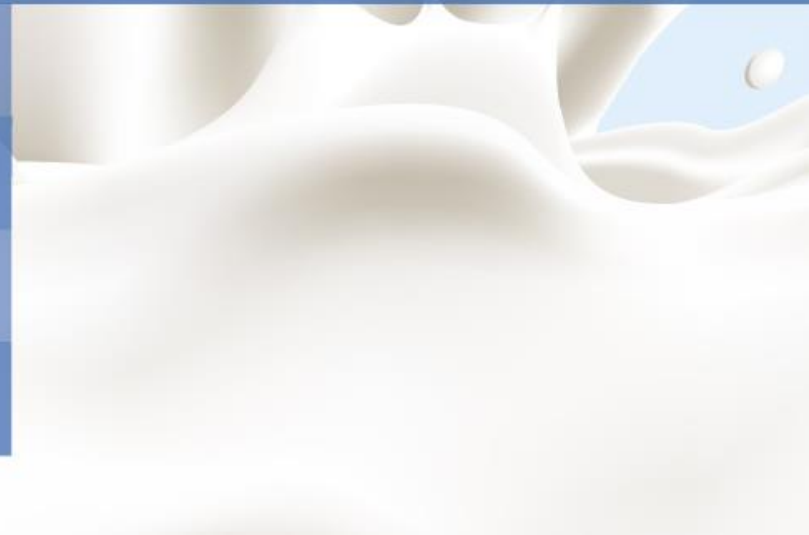
- Proteínas con funciones biológicas.
- La leche contiene más de 60 enzimas endógenas y otras exógenas de origen microbiano.
- Funciones benéficas o antimicrobianas.
- Efectos negativos sobre propiedades organolépticas.
- La mayoría es sensible a tratamientos térmicos.

Lipasas

Proteasas

Fosfatasa alcalina

Lactoperoxidasa



Lactosa

Es el carbohidrato distintivo de la leche.

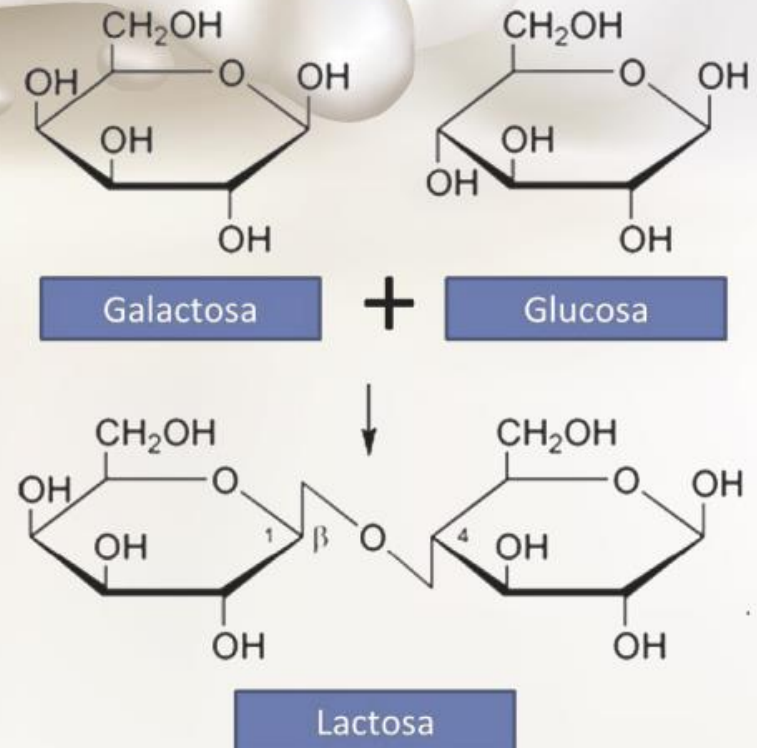
Disacárido compuesto por glucosa y galactosa unidos por un enlace β -1,4 glucosídico.

Isómeros en equilibrio:

- α -Lactosa
- β -Lactosa

Propiedades:

- Mutarrotación
- Solubilidad
- Cristalización
- Hidrólisis



Vitaminas



Hidrosolubles:

- B, C, Biotina (H), ácido pantoténico (B5), ácido fólico
- Fase acuosa
- Más sensibles a tratamientos térmicos principalmente la B1 y la B12

Liposolubles:

- A, D, E, K
- Asociada a materia grasa de la leche
- Aporte importante de vitamina A

Minerales

La mayoría de minerales se encuentran en forma de sales minerales:

- Fosfatos
- Citratos
- Cloruros
- Sulfatos
- Carbonatos
- Bicarbonatos

Na, Ca, K, Mg

Oligoelementos:
Zn, Fe, Cu, Mn



Calcio

La leche es un alimento fuente debido a la cantidad presente y biodisponibilidad.

La baja ingesta de calcio se relaciona a desmineralización esquelética y osteoporosis.

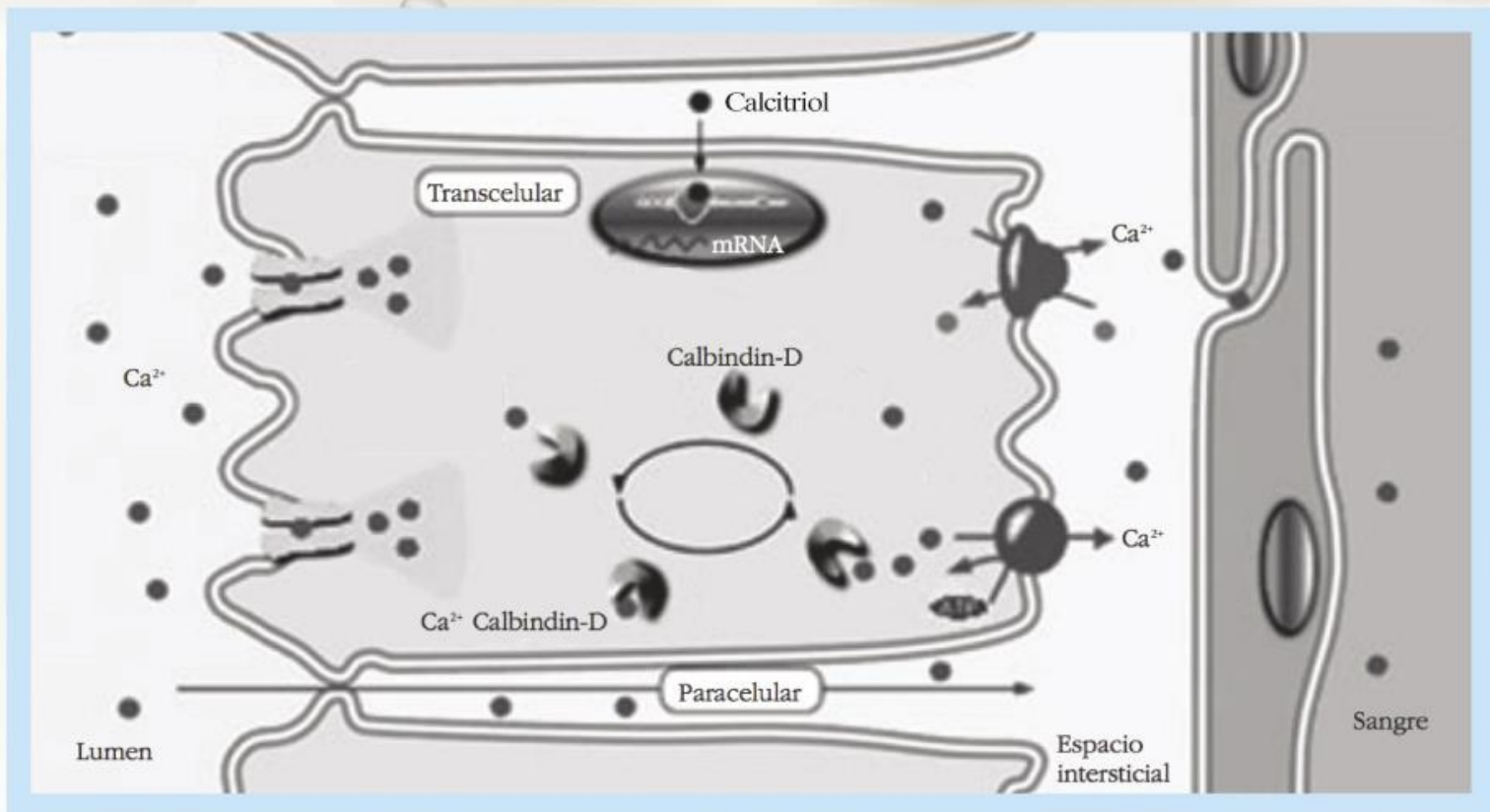
Sobresalen también el hierro y el fósforo pero las cantidades menores.

Tres porciones de productos lácteos por día:
• 250 mg de calcio de un vaso de leche de 200 ml, una porción de 200 ml de yogur líquido o 35 g de queso duro.



Ca

Absorción de Calcio



Absorción del Calcio



■ Se absorbe 30–40% del calcio contenido en la leche y derivados.

■ 28-36% del calcio en cereales fortificados y bebidas.

■ Las fibras, ácido fítico y ácido oxálico reducen la biodisponibilidad del calcio en los vegetales verdes.

- En espinacas cocidas solo se absorbe un 5%.



La leche: Un súper alimento

Los lácteos representan solo entre 9-12% del total de energía diaria.



- 20-28% Proteína
- 50-65% Calcio
- 50-60% Vitamina D

En 237 ml de leche
saborizada o no, brinda...



Vitamina A
como 2
huevos cocidos



Calcio
como 10 tazas
de espinaca
cruda



Fósforo
como 1 taza
de frijoles



Vitamina D
como 3/4 de
onza de
salmón
cocinado



Rivoflavina
como 1/3
de taza
de almendras
enteras



Potasio
como 1
banano
pequeño

Conclusiones

- La leche y los productos lácteos son alimentos de alto valor nutritivo por su contenido de lípidos, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas y otros componentes.
- La leche y sus derivados son una matriz alimentaria compleja, por lo que es fundamental la comprensión de cada uno de los factores que influyen en su composición.
- Los lácteos son una fuente dietética de nutrientes y compuestos con potenciales beneficios nutricionales y de salud.
- Sobresalen además como fuente de calcio por su alto contenido, su alta tasa de absorción, su disponibilidad y su costo relativamente bajo.

Bibliografía

- Drouin-Chartier, J., Côté, J., Labonté, M., Brassard, D., Tessier-Grenier, M., Desroches, S., ... Lamarche, B. (2016). Comprehensive Review of the Impact of Dairy Foods and Dairy Fat on Cardiometabolic Risk. *Advanced Nutrition*, (7), 1041-1051. <https://doi.org/10.3945/an.115.011619>.
- Federación Panamericana de Lechería (FEPALE). (2015). Lácteos: alimentos esenciales para el ser humano. FEPALE: Montevideo, Uruguay
- Ferrandini, E., Castillo, M., López, M. & Laencina, J. (2006). Modelos estructurales de la micela de caseína. *Anales de veterinaria*, (22), 5-18.
- Fuentes-García, P. (2017). Péptidos bioactivos derivados de la leche de bovino y sus efectos fisiológicos en humanos: generalidades y aspectos moleculares. Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional. <https://www.researchgate.net/publication/320944929>
- Lordan, R., Tsoupras, A., Mitra, B. & Zabetakis, I. (2018). Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to Be Concerned? *Foods*, 7 (29). <https://doi.org/10.3390/foods7030029>.
- Martínez-Borraz, A., Moya-Camarena, S., González-Ríos, H., Hernández, J., & Pinelli-Saavedra, A. (2010). Contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de ganado lechero Holstein estabulado en el noroeste de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 1(3), 221-235. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000300003&lng=es&tlng=es.
- Rozemberg, S., Body, J., Bruyère, O., Bergmann, P., Brandi, M., Cooper, C., ... Reginster, J. (2016). Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs. *Calcified Tissue International*, 2016 (98), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s00223-015-0062-x>.
- Woo Park, Y. & Soo Nam, M. (2015). Bioactive Peptides in Milk and Dairy Products: A Review. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35 (6), 831-840. <https://dx.doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.6.83>

Actividad práctica: Adivinar el contenido de la cajas





¿Cuánto **Kale** necesitamos consumir para equiparar el contenido de **calcio** en un Deligurt líquido Dos Pinos?

1 porción= 1 taza

¿Cuántas **espinacas** cocinadas hay que consumir para equiparar el contenido de **calcio** en un un vaso de leche semidescremada Dos Pinos?

Porción= 1/2 taza






¿Cuántos **frijoles rojos** hay que consumir para equiparar el contenido de **calcio** en una porción de 30 g de Queso Delactomy Dos Pinos?

¿Cuánto **bok choy/**
mostaza china hay que
consumir para equiparar
el contenido de **calcio**
en vaso de leche Extra calcio
Dos Pinos?





¿Cuántas **almendras**
hay que comer para equiparar
el contenido de **calcio**
en un Deligurt In line Natural
Dos Pinos?





¡Muchas gracias!

Dos  Pinos