

# Yogur como vehículo de ácidos grasos de cadena larga

Gabriela Diaz; Vanina Ambrosi; Silvina Guidi, Mariana Nanni

Instituto de Alimentos – INTA Castelar. Castelar, Buenos Aires, Argentina

diaz.gabriela@inta.gob.ar



### RESUMEN

Los ácidos grasos Omega-3 de cadena larga eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) son micronutrientes esenciales beneficiosos para la salud humana. En seres humanos, el EPA y DHA deben incorporarse mediante la dieta, a través de la ingesta, por ejemplo de pescado, algas, etc. El objetivo de este trabajo es proponer a un alimento lácteo

fermentado, fortificado con EPA y DHA, como vehículo para la incorporación de estos nutrientes y alcanzar el aporte de un 25% de los requerimientos diarios por cada 200 ml de yogur.

### INTRODUCCIÓN

Los lípidos o grasas son elementos que conforman las membranas celulares, cumplen funciones de reserva de energía para el cuerpo y forman parte de la estructura básica de algunas hormonas y de las sales biliares. Algunos de ellos no pueden ser producidos por el organismo, por lo que deben ser adquiridos a través de la dieta, lo que los convierte en esenciales. Entre los lípidos, los ácidos grasos de mayor relevancia son los ácidos poliinsaturados Omega-3 de cadena larga (AGPICL- Omega-3). Los Omega-3 no son sintetizados por el organismo, por lo que es imprescindible que sean incluidos en la dieta en determinadas proporciones.

Los dos ácidos grasos Omega 3 más importantes para la salud humana son el eicosapentaenoico (EPA- C20:5) y docosahexaenoico (DHA-C22:6). A estos ácidos se les atribuyen efectos hipotriglicéridémicos, hipocolesterolémicos, antitrombóticos, antiinflamatorios, reguladores y protectores de la función del sistema nervioso, protectores ante el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, entre otros.

En la actualidad, la dieta occidental posee una ingesta de EPA y DHA muy por debajo de la recomendada (250-500 mg/día según FAO- OMS) (Tabla 1). Sin embargo, la conciencia del consumidor sobre los beneficios para la salud respecto de ellos ha aumentado notablemente y como consecuencia, se buscan nuevas matrices alimentarias que contribuyan al incremento de estos ácidos en la dieta.

**Tabla 1 - Recomendación de consumo de EPA y DHA para diferentes rangos etarios**

Población	OMS (2003)	FAO/FINUT (2008)	EFSA (2010)	EFSA (2013)	EFSA (2014)
Lactantes de 0-6 meses	1-2% de energía diaria	DHA 0.1-0.18% energía diaria	DHA 100 mg/d	DHA 100 mg/d	DHA 20-50 mg/100 kcal en preparados para lactantes y preparados de continuación sin necesidad de ARA y con EPA≥DHA
Lactantes de 6-12 meses	1-2% de energía diaria	DHA 10-12 mg/d/kg peso	DHA 100 mg/d	DHA 100 mg/d	DHA 20-50 mg/100 kcal en preparados para lactantes y preparados de continuación sin necesidad de ARA y con EPA≥DHA
Niños de 2-4 años	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 100-150 mg/d	EPA + DHA 250 mg/d	DHA 100 mg/d hasta los 2 años	NA
Niños de 4-6 años	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 150-200 mg/d	EPA + DHA 250 mg/d	NA	NA
Niños de 6-10 años	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 200-250 mg/d	EPA + DHA 250 mg/d	NA	NA
Niños de 10-18 años	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 250 mg/d	EPA + DHA 250 mg/d	NA	NA
Adultos	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 250 mg/d	EPA + DHA 250 mg/d	NA	NA
Embarazo y lactancia	1-2% de energía diaria	EPA + DHA 300 mg/d de los que DHA ≥200 mg/d	DHA adicional 100-200 mg/d	NA	NA

DHA: ácido docosahexaenoico. EPA: ácido eicosapentaenoico. NA: No aplicable.

EFSA: European Food Safety Authority. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FINUT: Fundación Iberoamericana de Nutrición. OMS: Organización Mundial de la Salud.

Fuente: Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT) y la Fundación Española de Nutrición (FEN)

La leche ofrece un elevado aporte de proteínas de alto valor biológico y digestibilidad, grasas, hidratos de carbono, vitaminas y minerales, especialmente calcio y fósforo, al igual que los derivados lácteos fermentados como es el yogur. Estas matrices son ampliamente consumidas por todos los grupos etarios y juegan un papel clave en la nutrición a lo largo de la vida. Por consiguiente, considerar al yogur como vehículo para la incorporación de los ácidos Omega 3 es una opción para llegar a un amplio rango poblacional.

Los lácteos fermentados son obtenidos por medio de la adición a la leche de bacterias que la acidifican y que son responsables de las transformaciones metabólicas que ocurren en los carbohidratos, las proteínas y los lípidos presentes. Como consecuencia de este proceso, hay un descenso del pH, se dificulta el desarrollo de microorganismos indeseables, el calcio y fósforo coloidales de la leche pasan a la forma soluble y las proteínas mayoritarias -las caseínas- libres de calcio precipitan en forma de un coá-

## ALIMENTOS FUNCIONALES

gulo fino, lo que facilita la acción de las enzimas proteolíticas humanas y, en consecuencia, se favorece la digestibilidad. Uno de los tipos más conocidos de leches fermentadas es el yogur. Sólo dos tipos de bacterias son las encargadas de la fermentación para obtener yogur, estas son el *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus delbrueckii* subsp. bulgaricum.

En general todas las guías alimentarias recomiendan el consumo de dos o tres raciones de lácteos al día. La iconografía de las diferentes pirámides nutricionales recomienda consumir yogur entre 1 y 2 raciones diarias (dependiendo de la tabla nutricional), donde una ración de lácteos equivale a un vaso de leche (200 ml).

El yogur es un alimento cuyas propiedades nutricionales le otorgan características que lo hacen único. Su elevada densidad nutricional le proporciona la capacidad de ser una clara ayuda para cubrir los requerimientos de diversos nutrientes, más allá del Calcio (Ca). En particular el consumo de dos yogures al día aporta aproximadamente 350 mg de este elemento. Teniendo en cuenta que un adulto sano requiere 800 mg/día aproximadamente de Ca (según las tablas nutricionales de referencia utilizadas), el consumo de una ración de lácteos cubriría más del 40% de los requerimientos nutricionales de dicho micronutriente.

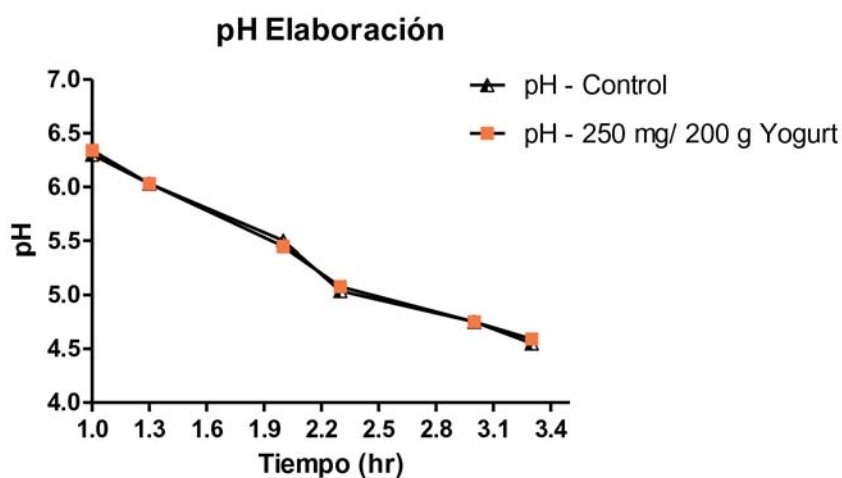


Por lo tanto, el consumo de yogur tanto en su versión entera como descremada se asocia a la disminución de factores de riesgo cardiovascular, junto con un patrón alimentario y estilo de vida saludable, por lo que podría ser considerado como un indicador de la calidad de la dieta. Bajo este contexto, en el Área de Bioquímica y Nutrición del Instituto Tecnología de Alimentos (ITA) de INTA Castelar, se desarrolló un yogur funcional con dosis preventivas de Omega-3 de origen marino.

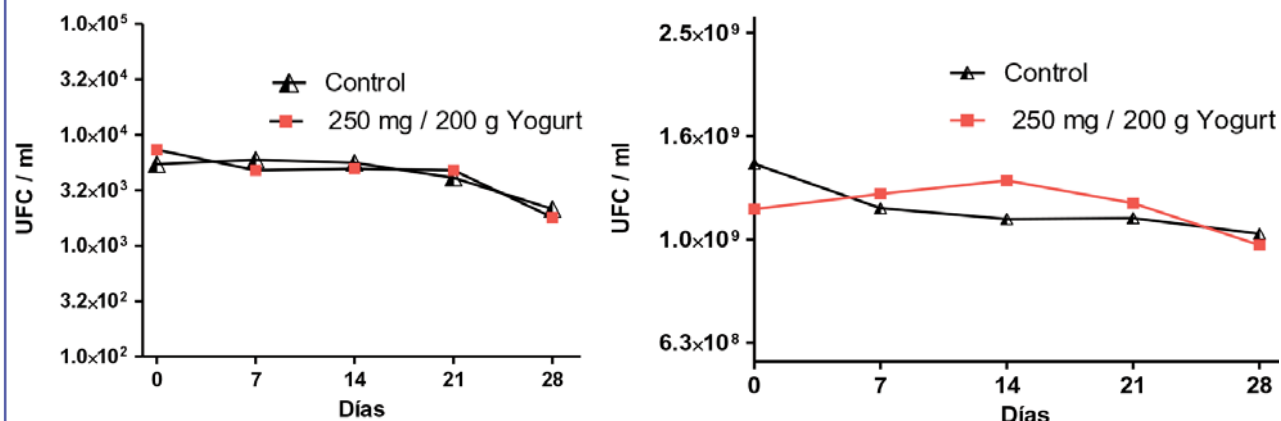
### MATERIALES Y MÉTODOS

Se propuso el desarrollo un yogur funcional con dosis preventivas de Omega-3 marino (165 mgEPA+DHA/200g de yogur). Para ello, se preparó un yogur control, utilizando una formulación base de yogur (Fb) en porciones de 200 g con la siguiente lista de ingredientes: leche fluida parcialmente descremada (1,5% de grasa); azúcar (endulzante); cultivo iniciador: (*S. thermophilus* y *L. delbrueckii* subsp. bulgaricus); aromatizante. El yogur con bioactivo se elaboró utilizando Fb + 250 mg activos de EPA:DHA1:2.

Figura 1 - Evolución del pH durante la fermentación del yogur



**Figura 2** - Los microorganismos del cultivo iniciador se mantuvieron en un valor de  $10^7$  UFC/ ml (entre ambas bacterias) tanto en la formulación control como en las enriquecidas con el bioactivo Omega-3



La fermentación se llevó a cabo a  $42^\circ\text{C}$  hasta alcanzar un pH de 4,8, este tiempo de incubación fue de 3.5 h (Figura 1). Al finalizar el tiempo de fermentación, las muestras fueron almacenadas a  $4^\circ\text{C}$ . Se realizaron muestreos a tiempo 0, 14 y 28 días.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el comportamiento la formulación con el agregado de EPA y DHA en comparación con una elaboración control (sin el agregado de Omega 3) durante 28 días, se pudo determinar que todas las formulaciones cumplieron con el valor límite de  $10^7$  UFC (contando ambas bacterias) durante su periodo de vida útil, establecido por la Norma del Codex para Leches Fermentadas CODEX STAN 243-2003 y del CAA Cap. 5 Artículo 576 (Figura 2).

Asimismo, no se observaron diferencias apreciables de sinéresis (reorganización espontánea de la red del gel del yogur que resulta en la separación de suero de leche) entre la formulación control y la enriquecida a lo largo de la vida útil. En conjunto, los resultados obtenidos indicaron que no hubo diferencias en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos entre ambos yogures. Estos resultados estarían indicando que se puede considerar al yogur como una matriz apta para ser utilizada como vehículo de los AGPICKL- Omega-3. Con dos raciones de yogur de 200 ml se cubriría un 50% de la dosis

diaria necesaria de EPA y DHA, lo que podría ayudar a fortalecer el sistema inmune y la prevención de enfermedades neurológicas y cardiovasculares.

## CONCLUSIONES

La incorporación del bioactivo no alteró la dinámica poblacional de los cultivos iniciadores del yogur. El presente trabajo generó conocimiento de interés en relación al desarrollo de un yogur enriquecido con estos ácidos grasos omega-3 de cadena larga como alimento potencial para promover la salud de los seres humanos, contribuyendo con un 15 a 30% de los requerimientos diarios de EPA/DHA por cada porción de 200 g de yogur.

## BIBLIOGRAFÍA

- De Filippis, A. P., & Sperling, L. S. (2006). Understanding Omega-3's. *American Heart Journal*, 151(3), 564-570. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.03.051>
- Lin, H., Boylston, T. D., Chang, M. J., Luedecke, L. O., & Shultz, T. D. (1995). Survey of the conjugated linoleic acid contents of dairy products. *Journal of Dairy Science*, 78(11), 2358-65. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76863-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76863-1)
- Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). *Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology: Third Edition*. <https://doi.org/10.1533/9781845692612.348>
- Valenzuela, A., & Sanhueza, J. (2009). Aceites de origen marino; su importancia en la nutrición y en la ciencia de alimentos. *Revista chilena de nutrición*, 36(3), 246-257.