

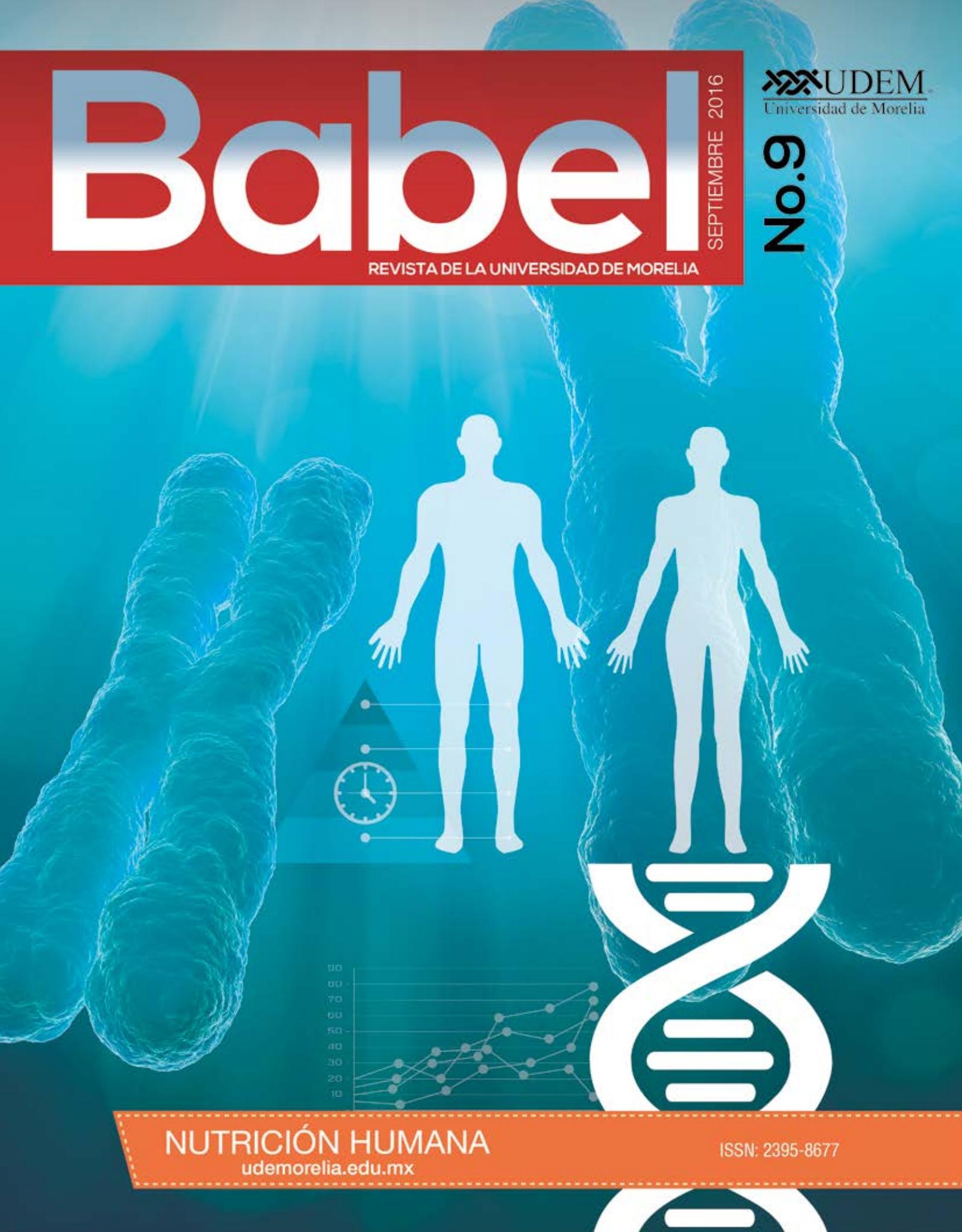
# Babel

SEPTIEMBRE 2016

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE MORELIA

UDEM  
Universidad de Morelia

No.9



NUTRICIÓN HUMANA  
[udemorelia.edu.mx](http://udemorelia.edu.mx)

ISSN: 2395-8677

## EDITORIAL

La nutrición humana estudia los problemas alimenticios más importantes, dándole prioridad a los países en vías de desarrollo y sugiere programas apropiados, elaborados desde diferentes perspectivas profesionales, para darle solución a los mismos; por ello se considera un campo diverso e interdisciplinario, que se encarga de estudiar la relación histórica entre la alimentación y el estado de salud de un individuo.

En este campo de estudio, cada uno de los profesionales de la salud relacionados con él, a través del uso del pensamiento científico: analizan, formulan hipótesis y comprueban teorías, que culminan con la elaboración de estrategias y políticas apropiadas para darle solución a los problemas nutricionales actuales.

En esta edición de la revista, hemos querido mostrar lo diverso que puede ser este campo de estudio, y el papel tan importante que desempeña en el estado de salud de los seres humanos.

El primer artículo nos plantea la relación de colorantes presentes en los alimentos con el desarrollo de cáncer y cómo el consumo de alimentos funcionales, ricos en prebióticos y probióticos, han demostrado ser benéficos en la detoxificación colónica.

El segundo artículo nos muestra el papel inmunomodulador de los nucleótidos, los cuales son nutrientes presentes en la leche materna y los beneficios que le brindan a los recién nacidos, cuando son obtenidos de forma natural.

El tercer artículo nos indica los beneficios antiinflamatorios de los ácidos grasos omega-3, obtenidos de la dieta y/o suplementación, para la prevención y seguimiento de la enfermedad periodontal.

El cuarto artículo nos presenta el caso clínico de una mujer de 17 años de edad con dolor y alteración intestinal, sugestiva a un diagnóstico de colitis ulcerosa de 6 años de evolución, para el cual se sugiere la terapia nutricional.

El quinto artículo nos enseña cómo una dieta rica en nutrientes antioxidantes, como los flavonoides y selenio, regulan los niveles de lípidos en sangre y, por lo tanto, reducen el riesgo de complicaciones cardiovasculares.

El sexto artículo exhibe la relación entre el consumo excesivo de ácidos grasos saturados de los productos lácteos, con el desarrollo de cáncer de mama.

Esperamos que esta edición les brinde información útil respecto a las áreas que comprenden la nutrición humana.

Atentamente: Comité Editorial.

## DIRECTORIO

NO. 9 BABEL  
SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2016

LIC. PEDRO CHÁVEZ VILLA  
Rector

LIC. MA LAURA PÉREZ PINEDA  
Directora General de Formación Institucional

LIC. REYNA GONZÁLEZ DELGADO  
Vicerrectoría

MTRO. LEONARDO GABRIEL CHAUCA SABROSO  
Secretaría Administrativa

ALBERTO MORALES FLORES  
Coordinador Editorial

DAVID CANO NARRO  
Corrección de estilo

### CONSEJO EDITORIAL

Miriam Álvarez Ramírez  
Abel Suarez Castro  
María del Carmen Ramírez Medel  
Esperanza Aceves y Aceves  
Ivonne Tapia Villagómez

### COLABORADORES NO. 9

Antonio Barajas Andrade  
ant.barajas@gmail.com  
Juan Martín Ortiz López  
martin.ortiz.hmd@hotmail.com  
Martha Isabel Lara Padilla  
Juan Bosco Guzmán Pérez  
Jose Eduardo Munoz Chio  
lalo\_chak@hotmail.com  
Gabriela de la Garza Cortés  
gabydela\_82@hotmail.com  
Arturo Pérez-Malagón  
Guadalupe Gissela Marín Hernández  
Sara Sofía Rubio Nuñez  
sarasofiarubio@gmail.com  
Daniela Rubio Mendoza  
darume5@hotmail.com  
Mayra García Mondragón  
mayragm@udemorelia.edu.mx  
Cenia Salgado Orozco  
ceniadoc@hotmail.com  
Saúl Murillo Magaña  
saul\_murillo\_m@hotmail.com  
Ana Gabriela Campos Arroyo  
agca\_29@hotmail.com  
Lizbeth Omara Torres López  
agca\_29@hotmail.com

Babel, Año 4, No. 9, Septiembre-Diciembre 2016, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad de Morelia, Fray Antonio de Lisboa No. 22, C.P. 58230, Morelia, Michoacán, Tel: (443) 317 7771, www.udemorelia.edu.mx, amorales@udemorelia.edu.mx, Editor responsable: Alberto Morales Flores. Reserva de derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092513385000-102, ISSN: 2395-8677, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Impreso por Escala Grafica Gdl S de RL de CV, Enrique Gonzalez Martinez No. 428 Col. Guadalajara Centro, CP. 44100, Guadalajara, Jalisco, este número se terminó de imprimir el mes de agosto de 2016 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Babel no comparte necesariamente los contenidos expresados en ella; el contenido de los artículos es responsabilidad de su autor.



## CONTENIDO

# BABEL



4

### Detoxificación del tracto digestivo mediante probióticos y prebióticos

Antonio Barajas Andrade, Juan Martín Ortiz López  
Martha Isabel Lara Padilla, Juan Bosco Guzmán Pérez

4



9

### Papel inmunomodulador de los nucleótidos en la alimentación de recién nacidos

José Eduardo Munoz Chio, Guadalupe Gissela Marín Hernández

9

### Efecto antiinflamatorio de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega n-3 (agpicl $\omega$ -3) en la enfermedad periodontal

Gabriela de la Garza Cortes, Arturo Pérez Malagón,  
Guadalupe Gissela Marín Hernández

13



17

### Cirugía de resección intestinal secundaria a colitis ulcerosa con 6 años de evolución

Sara Sofía Rubio Nuñez, Daniela Rubio Mendoza,  
Mayra García Mondragón

17

### Efectos de la ingesta dietética de flavonoides y selenio en personas con altos niveles de lípidos en sangre

Cenia Salgado Orozco, Saúl Murillo Magaña,  
Ana Gabriela Campos Arroyo, Mayra García Mondragón

21



21

### Productos lácteos con alto contenido de grasa y su relación con el desarrollo de cáncer de mama

Lizbeth Omara Torres López, Ana Gabriela Campos Arroyo,  
Mayra García Mondragón

25

25





### COLORANTES SINTÉTICOS Y EL EFECTO DE SUS METABOLITOS TÓXICOS

**E**l campo de la industria de los alimentos y las bebidas se ha visto impulsado por la necesidad imperante de satisfacer las necesidades alimentarias de una población que crece exponencialmente, para ello, ha utilizado diversas técnicas derivadas de los campos bioquímicos y biotecnológicos, además de emplear aditivos alimentarios que permitan incrementar el tiempo en estante y mejorar las propiedades organolépticas del producto.

Se define aditivo alimentario como cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento en sí, ni se usa como ingrediente característico en la alimentación, independientemente de que tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada a los productos alimenticios, generalmente tiene un propósito tecnológico durante su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento, dando como resultado que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan en un componente más de dichos productos alimenticios.<sup>1</sup>

Entre los diversos aditivos alimentarios existentes, los colorantes son el principal interés de este artículo.

Los colorantes juegan un papel relevante; éstos se emplean para resaltar el color natural de los alimentos y en

Recientes investigaciones sugieren una relación existente entre el desarrollo de enfermedades y la alimentación, identificando moléculas carcinogénicas que promueven el desarrollo del cáncer, como algunas que se encuentran en los alimentos que se consumen a diario: los colorantes artificiales. El propósito de este trabajo es analizar el consumo y la relación entre pre/probióticos, los cuales han demostrado un beneficio en términos de salud colónica, disminuyendo la aparición del cáncer y el progreso de otras enfermedades.

Recent researches, suggests that there is a relationship between the development of diseases and the kind of feeding, identifying carcinogenic molecules that conduce to the cancer development, as some compounds that are in to the foods that are consumed diary: the artificial colorants. The objective of this work is analyse the consumption and the relationship between pro/prebiotics, such have demonstrated beneficial in terms of colonic health, reducing the presence of cancerigen illness and the progress of another diseases.



## DETOXIFICACIÓN DEL TRACTO DIGESTIVO MEDIANTE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS

Antonio Barajas Andrade<sup>I</sup>, Juan Martín Ortiz López<sup>II</sup>,  
Martha Isabel Lara Padilla, Juan Bosco Guzmán Pérez

I. Maestría en Nutrición Humana por la Universidad de Morelia. Ingeniería Bioquímica en Alimentos por el Instituto Tecnológico de Morelia. Perito estatal y nacional en Alimentos y Nutrición. Docente a nivel superior de 2010 a 2016, colaborando en 6 diferentes universidades. Ex director de la Facultad de nutrición de la Universidad de Morelia. Cofundador de Prime Biotics y empresario dedicado al área de los alimentos.

II. Maestría en Nutrición Humana por la Universidad de Morelia. Licenciatura en Nutrición en la Universidad de Morelia. Impartición de la sesión académica titulada "Influencia de la dieta sobre la microbiota intestinal" en la Universidad de Morelia. Docente en la Universidad de Durango, Instituto Fray Antonio de Lisboa, Instituto Europeo de Gastronomía y Hotelería, y en el Colegio Superior de Gastronomía Leonardo Da Vinci.

1. Secretaría de Gobierno. Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. (2012): 89-187.

2. Sánchez Juan, R. 2013. "La Química del color en los alimentos," QuímicaViva, 3(1), (2013): 1-13.

3. Kobylewski, S. y F. Jacobson, M. "Food Dyes A Rainbow of Risks," Center for Science in the Public Interest, 1(5), (2010): 2-5

ocasiones para devolver el color perdido en las manipulaciones, para su conservación, como es el caso de las carnes, embutidos, entre otros. La mayor parte de los mexicanos desconoce que los alimentos de consumo cotidiano, como el yogur, jugos, mermeladas, la confitería, entre otros, contienen aditivos, como el colorante rojo 40, rojo 7, amarillo 5, amarillo 6, azul 1 y azul 2; dando origen a metabolitos que pueden llegar a presentar un efecto tóxico en el tracto digestivo colónico que comprometen el estado de salud de las personas.<sup>2</sup>

Se sabe que algunos colorantes tienen efectos carcinogénicos, genotóxicos y neurotóxicos, pudiendo encontrar formas carcinogénicas en bebidas no alcohólicas y caramelos duros.<sup>5</sup>

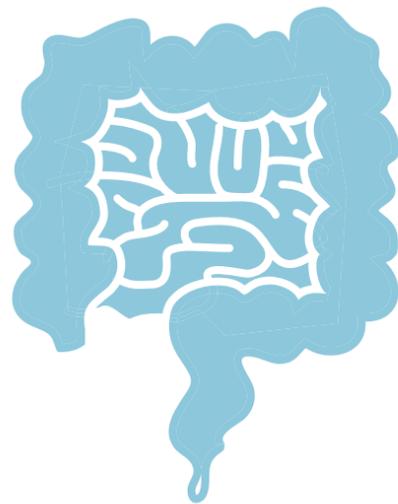
Estos efectos adversos pueden ser contrarrestados mediante el uso de prebióticos y probióticos, éstos últimos provenientes de la microbiota intestinal. La microbiota del tracto digestivo colónico en los humanos es muy compleja y comprende varios cientos de especies bacterianas; entre ellas, especies potencialmente patógenas y especies benéficas. La composición de la microbiota intestinal está fuertemente influenciada por varios factores como las especies adquiridas al naci-

miento, factores inmunológicos, uso de antibióticos y los efectos de la dieta.<sup>6</sup>

Los probióticos son microorganismos vivos que cuando son administrados en cantidades adecuadas proporcionan o generan efectos benéficos para la salud del huésped, y los prebióticos son compuestos orgánicos no digeribles (fibra), que al ser consumidos en cantidades suficientes y adecuadas estimulan la proliferación y actividad de cierto tipo de microorganismos de la flora colónica (probióticos), brindando así beneficios al hospedero.<sup>7</sup>

La dieta puede tener un gran impacto sobre el ambiente colónico, incluyendo el tránsito y el pH. Al modificar la ingesta de los tres macronutrientes principales (proteínas, lípidos e hidratos de carbono), se puede alterar significativamente la composición de la microbiota. El cambio en la microbiota puede tener efectos benéficos, incrementando las bacterias probióticas, pero también puede tener un efecto contraproducente si es mayor el número de bacterias potencialmente patógenas. Estas bacterias pueden dar origen a las aminas, que se transforman a su vez en nitrosaminas, las cuales son compuestos procarcinogénicos.<sup>8</sup>

Los probióticos tienen un papel impor-



tante en la detoxificación de los metabolitos producidos por los colorantes presentes en los alimentos y que pueden ser perjudiciales para la salud.<sup>9</sup> Los simbióticos se definen como la mezcla de uno o más organismos probióticos con uno o varios compuestos prebióticos.<sup>10</sup> Recientemente, se han utilizado los simbióticos para aumentar la supervivencia de las bacterias probióticas e incrementar sus propiedades saludables durante el tránsito por el tracto digestivo.



## EFFECTOS DETOXIFICANTES DE LOS PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS.

La microbiota juega un papel crucial en la salud de las personas a través de las diferentes etapas de la vida, siendo responsable en gran parte de la activación de sustancias mutagénicas que llegan al colón a través de la dieta. Se ha observado que el uso de probióticos y prebióticos, muestra efectos detoxificantes (eliminación de sustancias tóxicas del organismo) sobre la producción de metabolitos tóxicos en el tracto digestivo colónico provenientes de los alimentos ricos en colorantes sintéticos.<sup>11</sup>

La detoxificación del tracto digestivo colónico se ha visto regulada por mecanismos que involucran a algunos microorganismos presentes en la microbiota intestinal, jugando así un papel protector y preventivo.<sup>12</sup>

Para poder entender el mecanismo de detoxificación es importante identificar la forma en que, mediante la alimentación promovemos la producción y permanencia de toxinas en el tracto colónico.

La ingesta diaria de la alimentación está compuesta a grandes rasgos por diferentes moléculas, divididas en hidratos de carbono, lípidos y proteínas (macromoléculas) y en vitaminas y minerales (micronutrientes). Sin embar-



go, a través de la misma dieta se ingieren otro tipo de sustancias que no son catalogadas como nutrientes y que en su mayoría, tienen efectos adversos en la salud; tal es el caso de los colorantes sintéticos.

El cuerpo humano no tiene la capacidad de metabolizar estos compuestos, por ello llegan intactos y sin modifica-

4. Scott, K., Gratz, S., Sheridan, P., Flint, H. y Duncan, S. "The influence of diet on the gut microbiota," *Pharmacological Research*, 69(1), (2013): 52-60.

5. Mugamby Mary N y cols. "Application of evidence on probiotics, prebiotics and synbiotics by food industry: a descriptive study," *MBC Research Notes*, 7 (2014): 754-762.

6. Raman Maya y cols. "Potencial of probiotics, prebiotics and synbiotics for management of colorectal cancer," *Gut Microbes*, 4, (2013): 181-192.

7. Reyes Esparza, J. y Rodríguez Fragoso, L. "Los probióticos: ¿cómo una mezcla de microorganismos hacen un gran trabajo?," *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 43(1), (2012): 7-17.

8. Suárez, JE. "Microbiota autóctona, probióticos y prebióticos," *Nutrición Hospitalaria*. 28, (2013): 38-41.

9. Nowak, A. y cols. "Protective activity of probiotic bacteria against 2-amino-3-methyl-3H-imidazo[4,5-f]quinoline (IQ) and 2-amino-1-methyl-6-phenyl-1 H -imidazo[4,5-b]pyridine (PhIP) – an in vitro study," *Food Additives & Contaminants: Part A*, 32(11), (2015): 1927-1938.

10. Azcárate-Peril M. y cols. "The intestinal microbiota, gastrointestinal environment and colorectal cancer; a putative role for probiotics in prevention of colorectal cancer?," *AJP Gastrointestinal Liver Physiology*, 301, (2011): 401-424.

11. Kobylewski, S. y F. Jacobson, M. "Food Dyes A Rainbow of Risks," *Center for Science in the Public Interest*, 1(5), (2010): 2-5.

12. Kneifel, W. y Salminen, S. "Probiotics and health claims," *UK: Wiley-Blackwell*, (2011): 2-13.

13. Nowak, A. y cols. "The influence of *Lactobacillus casei* DN 114 001 on the activity of faecal enzymes and genotoxicity of faecal water in the presence of heterocyclic aromatic amines," *Anaerobe*, 30, (2014): 129-136.

ción al tracto digestivo, donde serán aprovechados metabólicamente por especies específicas de microorganismos colónicos conocidos en conjunto como microbiota potencialmente patógena, que los utiliza de sustrato, dando como resultado, derivados metabólicos conocidos como aminas.

Las aminas son conocidas por su efecto procarcinogénico, pero ¿cuál es su mecanismo de acción? Éstas

interactúan con el medio del tracto digestivo, ya que son secretadas por los microorganismos a manera de desecho, reaccionando para formar nuevos compuestos conocidos como nitrosaminas, que al entrar en contacto con las células epiteliales generan mutaciones, es decir, causan alteración del ADN celular y como resultado, se detecta la aparición de células cancerígenas.<sup>13</sup>

La aparición y el desarrollo de este tipo de células puede ser regulado, e inclusive detenido en sus etapas más tempranas, reduciendo hasta en un 74% la aparición de criptas aberrantes de foci, forma previa al cáncer de colon, mediante la ingesta de probióticos y prebióticos. La administración conjunta de ambos, tiene un efecto sinérgico, por lo que su actividad benéfica se ve reflejada en un lapso corto de tiempo, cuando son bien administrados, de tal manera que los cambios pueden percibirse hasta en poco menos de una semana.

La proliferación de los probióticos en el tracto digestivo inhibe el crecimiento de los microorganismos potencialmente patógenos, ya que el prebiótico es aprovechado por los primeros y no por los últimos.<sup>14</sup>

El crecimiento de los probióticos modifica la microbiota intestinal, disminuyendo la población potencialmente patógena y por tanto, la posibilidad de transformar los colorantes sintéticos en sustancias procarcinogénicas. Ésta disminución de la población potencialmente patógena, se lleva a cabo

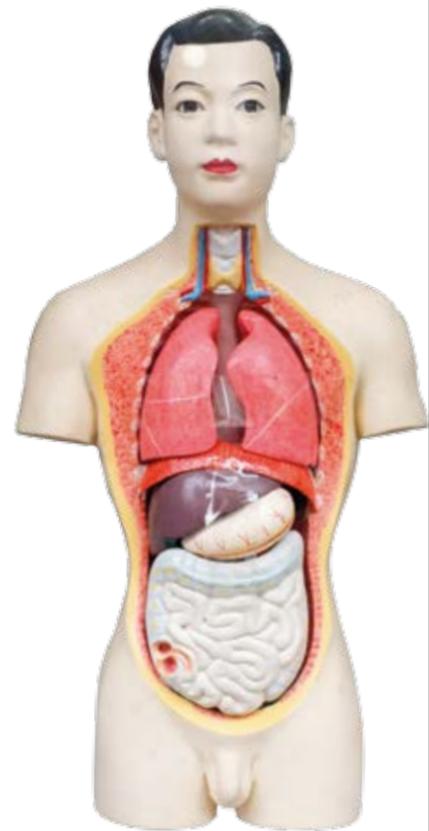
mediante la acidificación del ambiente intestinal por los probióticos, debido a uno de sus metabolitos de desecho, el ácido láctico. Éste induce que el pH intestinal se modifique, volviéndolo más ácido y como consecuencia los microorganismos potencialmente patógenos mueren.

Otra vía en la que están involucrados los probióticos es en la reducción de enzimas de bacterias colónicas relacionadas en la activación de los procarcinogénicos, provocando la disminución de la prevalencia de cáncer; mientras que, por otro lado, algunas de las enzimas producidas por la microbiota intestinal se han visto relacionadas con la desnaturalización de compuestos tóxicos, fortaleciendo de esta manera, el mecanismo de acción anticancerígeno.<sup>15</sup>

#### CONCLUSIÓN.

La sinergia que existe en el consumo entre probióticos y prebióticos ha demostrado, mediante la evidencia científica, su actividad en contra de la proliferación de bacterias potencialmente patógenas, resaltando así la importancia de una dieta suficiente en fibra y microorganismos que promuevan la colonización del tracto digestivo colónico, para disminuir la prevalencia de cáncer.

Es importante llevar a cabo investigaciones que esclarezcan las vías concretas de acción en las que participan los probióticos y prebióticos, así como sus derivados metabólicos, en la detoxificación del tracto digestivo colónico. **R**



10. Azcárate-Peril M. y cols. "The intestinal microbiota, gastrointestinal environment and colorectal cancer; a putative role for probiotics in prevention of colorectal cancer?," AJP Gastrointestinal Liver Physiology, 301, (2011): 401-424.

11. Kobylewski, S. y F. Jacobson, M.

## PAPEL INMUNOMODULADOR DE LOS NUCLEOTIDOS EN LA ALIMENTACIÓN DE RECIÉN NACIDOS

Jose Eduardo Munoz Chio<sup>I,II</sup>,  
Guadalupe Gissela Marín Hernández<sup>I,III</sup>

Los nucleótidos son compuestos precursores de los ácidos nucleicos, compuestos por una base nitrogenada o nucleobase (adenina, guanina, citosina, timina y uracilo), una pentosa (ribosa o desoxirribosa) y de uno a tres grupos fosfato<sup>1</sup> (Figura 1)

El ser humano es capaz de sintetizar nucleótidos de forma endógena, a partir de precursores de bajo peso



I. Maestría en Nutrición Humana, Facultad en Ciencias de la Nutrición UDEM,

II. Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte (IMDE)

III. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

1. L. Fontana Gallego, M. «Compuestos nitrogenados de interés en nutrición clínica.» nutrición hospitalaria 21 (2016): 15-29.

2. Belén, MsC. Juan Ramón Castillo. «Lactancia materna e inmunidad. Impacto social.» MEDISAN 13 (2009): 1-11.

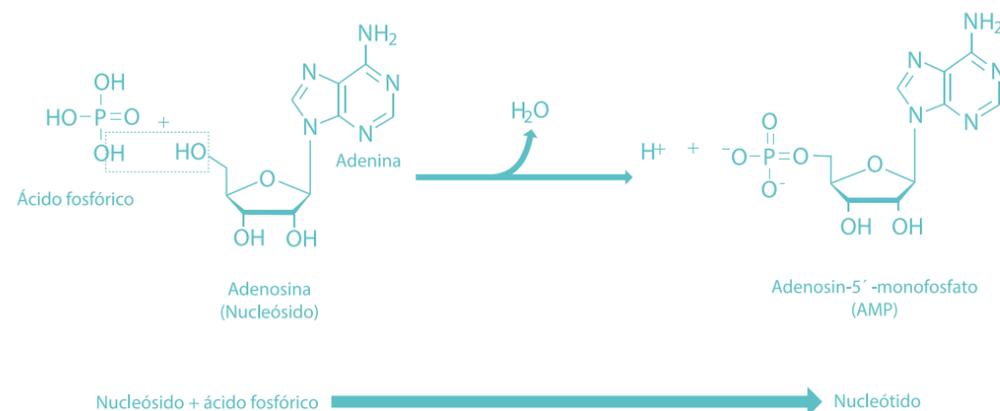


Figura 1. Estructura básica de los Nucleótidos. (Tomada de Jiménez 2005)

La indicación de alimentación en el recién nacido es la leche materna, rica en nucleótidos esenciales en una forma sencilla y fácil de asimilar; sin embargo, existen condiciones en las que se debe recurrir a las fórmulas lácteas infantiles, elaboradas a base de leche de vaca, cuya composición de nucleótidos es claramente diferente. Los nucleótidos han sido relacionados con la mejoría en las funciones de estos nutrientes a nivel de la inmunomodulación celular y humoral del recién nacido.

The indication for the newborn feeding is the maternal milk, rich in essential nucleotides in a simple and easy way to assimilate. Nevertheless, there are conditions that must be restored to the pediatric formulas, made from cow's milk whose nucleotide content is clearly different. Nucleotides have been linked with improvement of functions of these nutriment at cellular and humoral immunomodulation level in the newborn.

molecular (aspartato, dióxido de carbono, glicina, glutamina y formiltetrahidrofolato), por lo que son considerados no esenciales. No obstante, cuando la demanda del organismo excede esta capacidad de síntesis endógena, podrían ser considerados esenciales, esto puede darse en casos de prematuridad, bajo peso de acuerdo a la edad gestacional y en casos de enfermedad intestinal, como enterocolitis necrosante o diarrea prolongada. Los nucleótidos, además, desempeñan una importante función en el desarrollo de tejidos de proliferación rápida, como el gastrointestinal, hematopoyético y linfóide<sup>2</sup>. Es por ello que en etapas de la vida como es el caso del recién nacido, estos nutrientes se consideran esenciales, en donde la demanda de nucleótidos es alta, ya que las células del tejido linfóide experimentan un crecimiento rápido, por tanto, su dependencia de la administración de estos nutrientes a través de la dieta es mayor que en otras células del organismo.

Se le considera recién nacido, desde el periodo que abarca el día cero de vida extrauterina hasta los 29 días posparto, durante este periodo, la leche materna, es la fuente exclusiva de nucleótidos. La lactancia materna, es la indicación de alimentación tras el nacimiento y se estima que alrededor de la tercera parte de las necesidades de nucleótidos para un recién nacido a término, es satisfecha por la misma<sup>3</sup>. Según las guías prácticas de alimentación infantil de Madrid, España publicadas en el 2010, el requerimiento de nucleótidos oscila entre los 5 mg por día, hasta el momento, en México y

3. Atul Singhal, MD. «Dietary Nucleotides and Early Growth in Formula-Fed.» PEDIATRICS 126 (2010): 946-953.  
 4. Barrio, Alfonso. «Guías prácticas en alimentación infantil.» Grupo Gastro Sur-Oeste (Madrid), 2010: 1-45.  
 5. Cilla, A. «Prebióticos y nucleótidos en alimentación infantil; revisión de la evidencia.» nutrición hospitalaria 27 (2012): 1037-1048.  
 6. Ballard, Olivia. «Human Milk Composition Nutrients and Bioactive Factors.» pediatric the clinics 60 (2013): 49-74.  
 7. García-Loygorri, María Cristina. La leche materna como vehiculo de transmisión de virus. Nutrición Hospitalaria 32 (2015): 4-10

en Latinoamérica no hay asociaciones que incluyan las exigencias diarias de nucleótidos en sus guías.<sup>4</sup> Sin embargo, son múltiples las funciones atribuidas a los nucleótidos en esta etapa de la vida, por ejemplo, la función inmunológica, que es el tema central de esta revisión.

El nitrógeno contenido en la leche humana se divide en proteico y no proteico. Éste último representa el 30% del total y en él se incluyen los nucleótidos libres, en un porcentaje de 2 al 5%, lo que representa una concentración de 50 a 150 μmol/l o bien 2 a 6 mg/100 kcal<sup>2</sup>. Esta concentración de nucleótidos en la leche materna es variable dependiendo de varios factores externos como los son, la etnia, zona geográfica, tipo de alimentación y estado de salud materno. No obstante, la forma de los nucleótidos es muy similar en todos los casos, siendo la forma desfosforilada o libre, en la que se encuentran presentes mayoritariamente (Tabla 1), Cabe mencionar, que los nucleótidos no pueden ser absorbidos sin antes someterse a una hidrólisis (alcalina) del grupo fosfato, originando nucleósidos y facilitando el proceso de

absorción<sup>5</sup>. El estado de la leche materna también influye en la concentración de nucleótidos, el calostro es la primera secreción mamaria en aparecer después del parto y contiene gran cantidad de células inmunitarias, inmunoglobulinas y una muy abundante cantidad de nucleótidos libres<sup>6</sup>.

Aunque la leche materna es el alimento por excelencia para los recién nacidos, no siempre se puede llevar a cabo la práctica de amamantamiento, ya que existen diversas condiciones propias de la madre, por ejemplo, infecciones virales, causadas por virus de inmunodeficiencia humana (VIH), virus de la leucemia humana de células T tipo I (HTLV-I), consumo de medicamentos y diversas patologías, así como características propias del neonato, tales como, alteraciones anatómicas, fisiológicas y patológicas<sup>7</sup>. Cuando la lactancia materna está contraindicada se recurre a las fórmulas lácteas infantiles modificadas a base de leche de vaca, en cuyo proceso de elaboración se busca asemejar la composición de la leche materna, tratando de igualar los beneficios. Sin embargo, la leche de vaca contiene sólo en-

Tabla 1. Comparación de la concentración de nucleótidos y estado bioquímico de nucleótidos en la leche materna y fórmulas lácteas infantiles de etapa 1. (Marijke. Timmermans 2015)

TIPO DE LECHE	CONCENTRACIÓN MEDIA (mmol/L)	NUCLEÓTIDO MÁS ABUNDANTE	ESTADO BIOQUÍMICO DE LOS NUCLEÓTIDOS
Materna	131.3	Citidina-5'-monofosfato con una concentración media de 43.6 mmol/L	<p><b>Nucleótidos:</b> (30% de la concentración total): Adenosina-5'-monofosfato Citidina-5'-monofosfato Guanosina-5'-monofosfato Inosina-5'-monofosfato Uridina-5'-monofosfato.</p> <p><b>Nucleosidos:</b> (70% de la concentración total) Adenosina Citidina Guanosina Inosina. Uridina.</p>
Fórmulas lácteas infantiles de etapa 1	98.6	Depende del productor, no se encuentra especificado en el contenido nutrimental	70% del total de Nucleótidos Nucleobases y nucleósidos en menor cantidad

8. Marijke Timmermans, JC. 2015. «Dietary Nucleotide and Nucleoside Exposure in Infancy and Atopic Dermatitis, Recurrent Wheeze, and Allergic Sensitization.» JPGN 60,n.º5 : 291-293  
 9. Martin, Camilia R. «Review of Infant Feeding: Key Features of Breast.» Nutrients 8 (2016): 1-11  
 10. Michaelsen, Kim F. «Nutrition of Healthy Infants, Children and Adolescents, Breastfeeding.» Pediatric Nutrition in Practice 113 (2015): 92-97  
 11. Hess, Jennifer R. «The Role of Nucleotides in the Immune and Gastrointestinal Systems: Potential Clinical Applications.» Nutrition in Clinical Practice 27 (2012): 280-294.  
 12. Kutty, Prameela Kannan. «Breastfeeding counsel against cancers.» Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 6 (2015): 422-429

entre el 2 y el 5 % de nitrógeno no proteico del contenido total de nitrógeno, lo que condiciona una concentración de nucleótidos significativamente inferior a la de la leche materna. Además, el contenido de nucleótidos también es diferente, con una menor concentración de derivados de adenosina y citidina. La adición de nucleótidos en las fórmulas lácteas infantiles, dependerá en cuanto a la concentración incluida directamente por parte del fabricante y del producto<sup>8</sup>. (Tabla 1). Tomando en cuenta que en las fórmulas lácteas, el estado bioquímico en el que se encuentran estos nutrientes, es diferente a la forma de la leche materna (Tabla 1).

El conocimiento de las funciones de los nucleótidos, se basa en numerosos estudios realizados en animales de experimentación y posteriormente en recién nacidos.

Estudios en modelos animales, han demostrado una recuperación más rápida de las microvellosidades intestinales, así como una mayor altura y función en los grupos que recibían dietas ricas en nucleótidos en comparación con dietas nulas en contenido de los mismos, también en estudios realizados sobre neonatos, se ha observado un aumento de la expresión génica de ciertas enzimas gastrointestinales y un mayor flujo sanguíneo en la arteria mesentérica de los recién nacidos. Siendo beneficiosos para una de las líneas inmunológicas más primitivas y más importantes de la vida extrauterina<sup>9</sup>. Otros estudios en modelos animales donde se administraron dietas exentas de nucleótidos, mostraron evidencia de que la función de las células T se veía directamente afectada, presentando un mayor rechazo a injertos y tumores. Además se observó que la baja ingesta de nucleótidos se asocia con el aumento de desoxinucleotidiltransferasa, un marcador de linfocitos inmaduros y timocitos indiferenciados, identificados a nivel de médula ósea. Sin embargo, los grupos que recibían dietas ricas en nucleótidos, mostraban una mejor respuesta a células Natural Killer<sup>10</sup>. Estos nutrientes también, han demostrado en estudios *in vitro*, un mejor equilibrio en la diferenciación de linfocitos T, específicamente en el subtipo Th2 (linfocitos T cooperadores tipo 2) implicados en la activación de respuesta por células B, mediadoras de la respuesta inmune humoral o mediada por anticuerpos, ausente en los recién nacidos, por lo cual los nucleótidos son necesarios para asegurar una respuesta eficaz para no prolongar el tiempo de aparición de la misma, ya que los primeros meses de vida representa una etapa de vulnerabilidad ante agentes patógenos. A nivel humoral, estos compuestos, han incrementado la

producción de inmunoglobulinas, principalmente de tipo M y G respectivamente, siendo las primeras responsables de la memoria celular inmune y las segundas, encargadas de mediar la respuesta humoral. El estudio realizado en recién nacidos con alimentación a base de fórmulas lácteas, ricas en nucleótidos con la siguiente distribución de los mismos: 1.68 mg de CMP, 1.98 mg de AMP, 2.23 mg de GMP, 5.13 mg de UMP, y 0.68 mg de IMP por litro, demostró un aumento en las inmunoglobulinas de tipo: IgM, IgA, e IgG<sup>11</sup>.

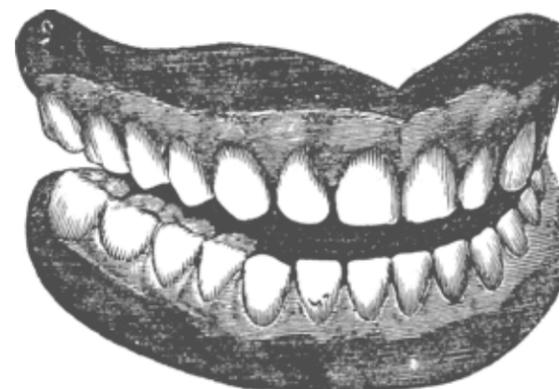
Los nucleótidos han sido relacionados con mecanismos de regulación inmunológica en patologías de tipo oncológicas, esto debido al papel que juegan en la modulación de la expresión de genes proapoptóticos, los cuales inducen la muerte celular programada. Asimismo, tienen una importante función sobre la expresión de lactoferrina que es un potente inmunoregulador y anticarcinogénico<sup>12</sup>.

### CONCLUSIONES

En esta revisión podemos concluir, que la lactancia materna es la forma de alimentación ideal para los recién nacidos, pues contiene una concentración de nucleótidos que cumple con el requerimiento diario, además de contenerlos en la forma de nucleósidos que facilitan la asimilación de los mismos. La leche de vaca, que se utiliza para la elaboración de las fórmulas lácteas infantiles, contiene una concentración de nucleósidos asimilables significativamente inferior a la de la leche materna, así como una concentración de derivados de adenosina y citidina. Por ello se sugiere incrementar el número de investigaciones, sobre la concentración y el estado bioquímico adecuado en la que se deben añadir estos nutrientes a las fórmulas lácteas infantiles, ya que los resultados de los estudios son favorables, con respecto a los beneficios de estos compuestos. Puesto que han demostrado tener un papel importante en la modulación de la función inmunológica humoral y celular del recién nacido, manteniendo la función de la células Th, favoreciendo de esta forma a la proliferación de las células T en respuesta a los aloantígenos (rechazo a trasplantes), revirtiendo la inmunosupresión debida a la malnutrición, aumentando la resistencia a infecciones, ésta última debido a la mejoría de la actividad de los macrófagos y de las células *Natural Killer*, además del incremento en la de las concentraciones IgG e IgA, cuya síntesis se encuentra ausente en esta etapa de la vida. **B**

## EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE LOS ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS DE CADENA LARGA OMEGA N-3 (AGPICL $\Omega$ -3) EN LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Gabriela de la Garza Cortes<sup>I, II, V</sup> Arturo Pérez Malagón<sup>II, III, IV</sup>,  
Guadalupe Gissela Marín Hernández<sup>I, IV</sup>



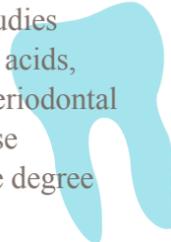
La enfermedad periodontal es un proceso inflamatorio de las encías y las estructuras que dan soporte al diente, son causadas por la acumulación de bacterias, las cuales activan al sistema inmunológico, produciendo una infiltración de células inflamatorias (bolsa periodontal), misma que produce subsecuentemente la resorción ósea, movilidad y pérdida dental. El tratamiento actual se basa en disminuir la inflamación del tejido periodontal, es por ello que algunos estudios han relacionado el uso de los ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 3, obtenidos a través de la dieta o de la suplementación oral con la enfermedad periodontal, gracias al efecto antiinflamatorio de estos compuestos, los cuales han demostrado beneficios, al disminuir el grado de inflamación y manifestaciones propias de la enfermedad.

Las enfermedades periodontales, son aquellas que afectan el tejido periodontal, compuesto por la encía y las estructuras que dan soporte al diente: cemento dental, hueso alveolar y ligamento periodontal. Esta afectación, es el resultado de la acumulación de microorganismos alrededor del diente, que da paso a la activación del sistema inmune y favorece con ello, la resorción ósea, pérdida de dientes, así como en la inflamación sistémica<sup>1</sup>. La caries y la enfermedad periodontal, son las principales causantes de pérdida de dientes, se considera que alrededor del 30% de la población mundial en edades comprendidas entre los 65 y los 74 años no tienen dientes naturales.<sup>2</sup>

Esta enfermedad, se presenta en dos formas clínicas: la gingivitis y la periodontitis. El inicio, es en la forma de gingivitis, en donde se observa, la encía enrojecida edematosa que sangra fácilmente, sin el compromiso de hueso alveolar, si el proceso continúa, se produce la periodontitis donde existe destrucción del hueso alveolar con presencia de bolsa periodontal, movilidad dentaria y pérdida de la misma. Depende de varios factores, debiendo hacer

I. Maestría en Nutrición Humana, Facultad en Ciencias de la Nutrición UDEM,  
II. Servicio de Cirugía Bucal, Hospital Ángeles Morelia.  
III. Servicio de Cirugía Maxilofacial, Hospital General "Dr. Miguel Silva"  
IV. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
V. Clínica de enfermedades crónicas y de procedimientos especiales CECYPE

Periodontal disease is a chronic inflammatory disease of the gums and structures that support the tooth, are caused by the accumulation of bacteria, which activate the immune system, causing an infiltration of inflammatory cells (periodontal pocket), which subsequently produces bone resorption, mobility and loss of teeth. The current treatment is based on reducing inflammation of periodontal tissue, some studies have linked the use of omega-3 polyunsaturated fatty acids, obtained through diet or oral supplementation with periodontal disease, thanks to the anti-inflammatory effect of these compounds, which have shown benefits, reducing the degree of inflammation and manifestations of the disease.



mención a la predisposición genética, la cual puede llevar a una mayor o menor sensibilidad del periodonto al ingreso bacteriano, así como a los dientes que tienen apiñamiento, o perlas de esmalte, que favorecerán a la aparición de lesiones periodontales a diferencia de aquellos que se encuentran en posición normal, ya que evitan el acúmulo de placa bacteriana.<sup>3</sup>

El proceso fitopatológico de la enfermedad periodontal, comienza en el espacio que rodea al diente, conocido como surco dental, es el principal sitio de acumulación de bacterias, siendo las anaerobias, las que representan un mayor peligro, ya que han permanecido por un tiempo mayor a 10 semanas en la encía, siendo las principales, las del género y especie: *Actinobacillus*, *Actinomycetem comitans*, *Phorphyromonas gingivalis*, mismas que producen factores de virulencia, que son estructuras de las bacterias que causan la patogenicidad de las mismas, como

el lipopolisacárido (LPS) y el ácido lipoteicoico, los cuales entran en contacto con las células del epitelio del surco y a su vez, producen defensinas y citoquinas proinflamatorias. Las defensinas son péptidos antimicrobianos que dañan la superficie de las bacterias, permitiendo su eliminación, mientras que las citoquinas proinflamatorias, son sustancias de naturaleza proteica, que favorecen el proceso de inflamación, el cual es un mecanismo de defensa del sistema inmunológico, que se activa ante agresiones del medio. Las principales citoquinas de este grupo son la interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ), estas sustancias, generan cambios vasculares incrementando el calibre de los vasos e induciendo la expresión de receptores de la pared de los mismos, que atraerán células inflamatorias, tales como los neutrófilos y fagocitos que se acumularán en este tejido, rompiendo la homeostasis local

y a medida que esta avanza, estimulando la resorción ósea y la remoción de la matriz extracelular de la encía.<sup>4</sup> A menudo, en la enfermedad periodontal, se produce la elevación de estas citoquinas, en el líquido obtenido de los sitios de las lesiones, con lo cual se demuestra su alto valor pronóstico y de medición de gravedad de lesión.

Actualmente el tratamiento de la enfermedad periodontal, se ha centrado en buscar reducir la inflamación, es por ello que se ha buscado introducir tratamientos complementarios al tratamiento farmacológico y quirúrgico convencional, que ayuden a reducir significativamente la inflamación y daño periodontal.

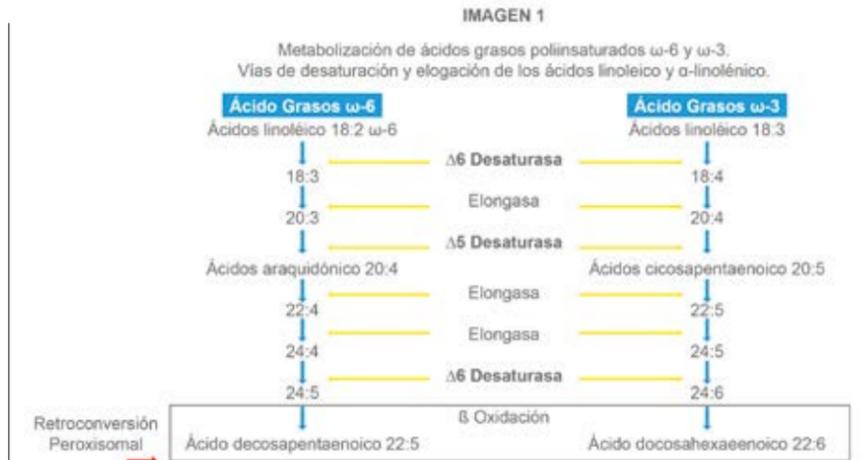
Los AGPICL  $\omega$ -3 son componentes dietarios que participan en múltiples procesos fisiológicos, siendo los más estudiados, los procesos inflamatorios, aterogénicos, neurológicos, autoinmunes y neoplásicos, principalmente. Se ha demostrado, que estas sustancias, participan directamente en la modulación de la respuesta inmune, disminuyendo la inflamación y el daño anatómico-funcional.<sup>5</sup>

Para la nutrición humana, los AGPICL  $\omega$ -3 son considerados esenciales, ya que el ser humano no puede producirlos endógenamente y por lo tanto deben obtenerse a través de la dieta. Se encuentran en cantidades importantes en los alimentos, tales como: los pescados grasos (atún, jurel y salmón) y especialmente en el aceite obtenido de estas especies, el cual actualmente se utiliza como suplemento nutricional

oral (nutracéuticos).<sup>6</sup>

Los AGPICL  $\omega$ -3 anteriormente conocidos como complejo F, se encuentran formados por varios componentes, siendo tres de ellos, los de mayor importancia biológica. Se sintetizan en las membranas fosfolipídicas, iniciando con el precursor, proveniente de la dieta, el ácido  $\alpha$ -linoleico (ALA), compuesto de 18 átomos de carbono y 3 dobles enlaces (C18:3), a partir del cual, se originarán los otros ácidos grasos con mayor grado de insaturación, alargando también la cadena de carbonos, dando origen al en el ácido eicosopentanoico (C20:5, EPA) y posteriormente en el ácido docosahexanoico (C22:6, DHA).<sup>7</sup> ver imagen 1.

Los compuestos ALA, EPA y DHA que forman parte del complejo de los AGPICL  $\omega$ -3, compiten y ganan los sitios enzimáticos a los derivados, provenientes de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega n-6 (AGPICL  $\omega$ -6), considerados potentes activadores de la inflamación, el dolor, la fiebre y aumento de la permeabilidad vascular, que favorece el cúmulo de fagocitos y neutrófilos en el sitio de la lesión. De esta forma, cuando la ingesta de los AGPICL  $\omega$ -3 es mayor a la de los derivados de los AGPICL  $\omega$ -6, se contrarresta el efecto inflamatorio, logrando así, el efecto antiinflamatorio deseado.<sup>2</sup> ver imagen 2. Además los AGPICL  $\omega$ -3 son capaces de reducir la producción de citoquinas pro-inflamato-



Tomada de: Rodrigo Valenzuela, Gladys Tapia, Marcela González, y Alfonso Valenzuela, "Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas", Revista chilena de nutrición 38, no. 3 (2011): 356-367 disponible en [www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717...](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717...)

rias, tales como la IL-1, IL-6, y el factor de necrosis tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), que se liberan cuando los fagocitos son activados.<sup>7</sup>

Existen estudios que relacionan los efectos de estos nutrientes en enfer-

medades periodontales, en cuales se administran dosis que oscilan entre los 1800 y 2000mg de AGPICL  $\omega$ -3 (en una proporción de 900 a1000 mg de EPA y 900 a1000mg de DHA al día), obtenidos a través de la suplementación



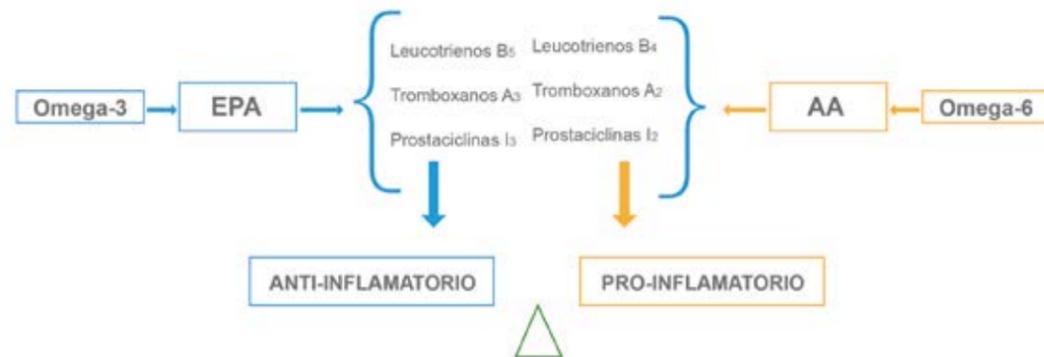
4. Javier Enrique Botero. Respuesta inmune en las enfermedades del periodonto: desde salud hasta enfermedad y sus implicaciones terapéuticas. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia 21 n° 1 (2009):122-128. Recuperado de: [www.scielo.org.co/pdf/foa/v21n1/v21n1a12.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/foa/v21n1/v21n1a12.pdf)

5. Simopoulos A., "Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases", Biomed Pharmacother 60, no. 9 (invierno 2006): 502-7 disponible en <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/.../s12903-...>

6. Rodrigo Valenzuela, Gladys Tapia, Marcela González, y Alfonso Valenzuela, "Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas", Revista chilena de nutrición 38, no. 3 (2011): 356-367 disponible en [www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717...](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717...)

7. Martha Coronado, Salvador Vega, Rey Gutiérrez, Beatriz García y Gilberto Díaz, "Los ácidos grasos omega- 3 y omega- 6: nutrición, bioquímica y salud", 25 no.3 (verano 2006): 72-79 disponible en [www.facmed.unam.mx/bmnd/publicaciones/ampb/.../e\\_AcidosGrasos.pdf](http://www.facmed.unam.mx/bmnd/publicaciones/ampb/.../e_AcidosGrasos.pdf).

IMAGEN 2. EICOSANOIDES DERIVADOS DEL EPA Y DHA



oral, observando una disminución de la inflamación hasta 1.5 veces más en los pacientes que la reciben<sup>8</sup>. Los niveles de biomarcadores en sangre tales IL-1, también disminuyen significativamente en sangre, dada la marcada disminución de inflamación.<sup>8</sup>

Una dieta optimizada y suficiente en cuanto al contenido de AGPICL  $\omega$ -3, en conjunto con otras vitaminas (C y D), así como otros antioxidantes, pueden reducir significativamente la inflamación bucodental, logrando reducir tanto la inflamación gingival como la periodontal.<sup>7</sup> La adición de otros componentes nutritivos, podría explicarse, ya que la carencia de vitaminas, se han asociado a una hipoplasia del esmalte y la atrofia de las glándulas salivales, lo que reduce la capacidad de la boca para amortiguar los ácidos de la placa bacteriana. Es en estos casos, que los AGPICL  $\omega$ -3 de origen marino y vegetal, mas algunas vitaminas, son de gran ayuda enfermedad periodontal, gracias a su potente actividad antimicrobiana, contra los patógenos orales, los cuales ya hemos visto, se relacionan con el inicio de la enfermedad.<sup>1</sup>

La Asociación Internacional para el estudio de los ácidos grasos y de los lípidos (ISAGSL), recomienda una ingesta diaria de EPA y DHA de 650 mg a 1000 mg al día. Estas cifras, se logran alcanzar sólo en sujetos que comen pescado

y otros alimentos marinos de forma habitual, el consumo de 30 a 60 gramos al día de pescado azul permite cubrir estos requerimientos. Es por ello que se recomienda, buscar el equilibrio de los componentes grasos ingeridos sin renunciar a ningún tipo de alimento, para asegurar niveles adecuados de todos los nutrientes necesarios.<sup>10</sup>

### CONCLUSIONES

Se ha demostrado AGPICL  $\omega$ -3 producen un efecto antiinflamatorio y benéfico en la enfermedad periodontal, cuando se aumenta el consumo de estos ácidos, en proporción con los AGPICL  $\omega$ -6, contribuyendo a la mejoría de las manifestaciones, tales como la irritación, el edema local y el sangrado. Estos nutrientes los podemos obtener a partir de la de la dieta, consumiendo alimentos en una forma variada y equilibrada o a través de la suplementación oral a base de aceite de pescado.

Las dosis a las cuales se han observado, los efectos antiinflamatorios oscilan entre los 1800 y 2000mg al día de AGPICL  $\omega$ -3 (en una proporción de 900 a 1000 mg de EPA y 900 a 1000mg de DHA al día), es decir dosis mayores a las recomendadas por ISAGSL, las cuales se establecen para sujetos sanos. **B**

8. Naqvi A., Hasturk H., Mu L., Phillips R., Davis R., Halem S., Campos H., Goodson J., Van Dyke, T. y Mukamal K., "Docosahexaenoic Acid and Periodontitis in Adults", Journal of Dental Reseach 93, no. 8 (2014): 767-73 disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24970858>.

9.El Sharkawy, Aboelsaad N., Eliwa M., Darweesh M., Alshahat M., Kantarci, A., Hasturk H. y Van Dike T., "Adjunctive treatment of chronic periodontitis with dailydietary supplementation with omega-3 Fatty acids and low-dose aspirin", Journal Periodontol 81, no 11 (invierno 2010): 1635-1643 disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20572767>

10. García M., Aguilera G., y Hernández G., "Efectos saludables de los lípidos de la dieta", Alimentación, nutrición y salud 7 (2007): 12-26 disponible en [www.academia.edu/.../Efectos\\_saludables\\_de\\_los\\_lipidos\\_de\\_la\\_dieta](http://www.academia.edu/.../Efectos_saludables_de_los_lipidos_de_la_dieta)



# CIRUGÍA DE RESECCIÓN INTESTINAL SECUNDARIA A COLITIS ULCEROSA CON 6 AÑOS DE EVOLUCIÓN

Sara Sofia Rubio Nuñez<sup>I,II</sup> Daniela Rubio Mendoza<sup>III,IV</sup> Maya Garcia Mondragon<sup>V,VI</sup>

- I. Maestría en Nutrición Humana, Facultad en Ciencias de la Nutrición UDEM.
- II. Docente en la Escuela de Nutrición, Universidad Latina de América.
- III. Maestría en Nutrición, Salud y Dietética, Universidad Autónoma del estado Morelos.
- IV. Servicio de Nutrición Hospital General "Dr. Miguel Silva"
- V. Facultad de Salud Pública y Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- VI. Dirección de la Facultad en Ciencias de la Nutrición de la Universidad de Morelia.

Se presenta el caso clínico de una mujer de 17 años de edad con dolor y alteración intestinal, en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” en la ciudad de Morelia, Michoacán; sugestiva a un diagnóstico de colitis ulcerosa de 6 años de evolución, con desnutrición energético proteica, evidenciada por una pérdida de peso de 6 kg en 3 meses. En México, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán reportó que se han diagnosticado 76 pacientes por año con colitis ulcerosa del 2012 al 2014, de estos, entre el 35 - 40%, son casos que se complican y derivan en resección intestinal con un peor pronóstico, si no se inicia una terapia nutricional para coadyuvar al proceso de cicatrización.

La enfermedad de colitis ulcerosa (CU) clínicamente es caracterizada por una inflamación de la mucosa del colon con una extensión variable y continua. La incidencia de colitis ulcerosa en el mundo ha aumentado en áreas que antes se consideraban de baja incidencia como Europa del Este, Asia y los países en vías de desarrollo.<sup>1</sup>

En México a los pacientes que con diagnóstico de CU, el 35 y 40%, son casos que se complican y derivan en resección intestinal (técnica quirúrgica cuyo objetivo es la extirpación de algún segmento del intestino que sea disfuncional o este necrosado, dicho procedimiento se realiza a través de una incisión de 6-8 cm a través de la pared abdominal, posteriormente se suturan los extremos).<sup>2</sup> Por lo tanto, al establecer las pautas de la terapia nutricional, se tendrán que tomar en cuenta algunas condiciones, tales como: la patología con

base en, CU y las complicaciones nutricionales que implica una cirugía clasificada como mayor, entre las cuales podemos encontrar alteraciones hidroelectrolíticas, de los niveles de calcio, fósforo, magnesio, sodio y potasio, además se presenta diarrea, malabsorción de macronutrientes y un proceso de cicatrización deficiente.<sup>3</sup> En cuanto a la terapia nutricional existen recomendaciones de distintas guías internacionales.

### CASO CLÍNICO

Se presentó una Paciente femenina de 17 años de edad, en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” en la ciudad de Morelia, Michoacán como antecedente se le realizó una resección a nivel del colon sigmoidees a la edad de 15 años. Se le realizó una resección de aproximadamente 40 cm debido a una enfermedad inflamatoria intestinal, con un cierre de colostomía tipo Hartmann (procedimiento quirúrgico consistente en la resección, en la cual se deja el recto cerrado y sin tránsito digestivo, haciendo una colostomía terminal en la fosa ilíaca izquierda para la defecación), encontrando una labilidad en los tejidos, lo que obligó a que se decidiera realizar el procedimiento quirúrgico de reconexión en un momento posterior; generando un desequilibrio en la hidratación y absorción de electrolitos (sodio).

TABLA 1. Recomendaciones Nutricionales en CU (Colitis Ulcerativa)

Guía ESPEN <sup>4</sup> (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de nutrición enteral</li> </ul>
La Sociedad Europea para la Nutrición Clínica y el Metabolismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de nutrición parental sólo debe utilizarse en pacientes que están desnutridos o en riesgo de padecer malnutrición antes o después de la cirugía sino pueden tolerar los alimentos o una alimentación enteral.</li> </ul>
Asociación Mexicana de Gastroenterología <sup>5</sup> (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de nutrición enteral (NE)</li> <li>• El uso de nutrición parental (NPT) está indicada en pacientes con desnutrición grave o que presenten alguna limitante para ser alimentados por vía oral o enteral.</li> <li>• El consumo de ácidos grasos omega-3 puede influir en la producción de ácidos araquidónicos y la actividad de la PCR (Proteína C-Reactiva marcador de inflamación)</li> </ul>
Asociación Española de Gastroenterología <sup>6</sup> (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de nutrición parental no tiene eficacia primaria en el tratamiento de la CU, y en general debe preferirse la nutrición enteral.</li> <li>• Se puede disminuir los efectos negativos de algunos fármacos utilizados en el tratamiento de CU manteniendo un buen estado nutricional (calcio y vitamina D para la prevención de la osteoporosis; prevención de hipocolesterolemia e hipomagnesemia)</li> </ul>

A clinical case is report of a 17 years old woman with pain and altered intestinal function, suggestive of a diagnosis of ulcerative colitis (UC) of 6 years of evolution with protein energy malnutrition evidenced by 6 kg of weight loss in 3 months. In Mexico the National Institute of Medical Sciences and Nutrition “Salvador Zubirán”, reported that 76 patients has been diagnosed with UC per year from 2012 to 2014, 35-40% of these patients are complicated cases that end up in an intestinal resection and have a worst prognosis if the nutritional therapy is not started to help in the wound healing process.

Sin embargo, la paciente ingresa al hospital, debido a que, en la herida de la colostomía se observa una mala evolución, aumentando el tamaño de la herida y mostrando una cicatrización deficiente; además, presentó astenia (dificultad o fatiga general), adinamia (ausencia de movimiento) y una pérdida de peso de 6 kg en 3 meses, por lo que se solicitó interconsulta con Nutrición. En la interpretación de la evaluación del estado de la paciente, Nutrición estableció los objetivos de la terapia nutricional, como se aprecia en las tablas (3 y 4)<sup>4</sup> basados en las recomendaciones de las guías mencionadas en las tablas (1 y 2).

El soporte nutricional se inició con nutrición parental total, se utilizaron 26 kcal/kg de peso actual durante 3 días, posteriormente se progresan las calorías a 35 kcal/kg de peso actual debido a que la paciente no toleraba la vía oral, además de utilizar dosis terapéuticas de ácidos omega 3.

El uso y consumo de omega 3 actúa como efecto antiinflamatorio. se ha reportado los efectos sobre una variedad de respuestas inflamatorias (quimiotaxis, adhesión de expresión molecular, interacciones adhesivas, la producción de eicosanoides y citocinas) y sobre una variedad de tipos de células

6. Nieves y Pons. “Dieta e inflamación”. Revista Chilena de Nutrición. Volumen 42. No.1 pp. 47-56. Chile. 2014.

7. Vargas, Suarez Salomón. “Ingesta de Ácidos Grasos Poliinsaturados de Cadena Larga n-3 en Mujeres Embarazadas”. España. 2012.

8. Van Gossum. “Guidelines on Parenteral Nutrition: Gastroenterology, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism”. UK. 2009.

9. Leyva-Martínez, S., Fernández-Lloret, S., & Martín-Ruiz, J. L. “Resección intestinal masiva: Proceso de adaptación nutricional”. España. 2007.

TABLA 2. Recomendaciones Nutricionales para paciente quirúrgico

Guía ESPEN <sup>4</sup> (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nutrición parenteral preoperatoria está indicada en pacientes que presenten una desnutrición severa y cuando la alimentación por vía oral es insuficiente.</li> <li>• Utilizar 25 kcal/kg/día y cuando haya un estrés severo utilizar 30 kcal/peso ideal/día.</li> <li>• Proteína: 1.5 g/kg peso ideal/día.</li> <li>• Utilizar omega 3, así como el empleo de elementos traza y vitaminas.</li> </ul>
La Sociedad Europea para la Nutrición Clínica y el Metabolismo <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo nutricional preoperatorio de 10-14 días antes de una cirugía mayor siempre y cuando el índice de masa corporal sea &lt; 18 kg/m2</li> <li>• Se sugiere el uso de nutrición parental cuando los pacientes tengan desnutrición grave o presenten alguna limitante para ser alimentados por vía enteral.</li> <li>• Usar probióticos (15 g/día de fructo-oligosacáridos) durante tres semanas, ya que reduce significativamente el índice de actividad clínica.</li> </ul>
Guía de práctica clínica para el apoyo nutricional preoperatorio <sup>8</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo nutricional preoperatorio de 10-14 días antes de una cirugía mayor siempre y cuando el índice de masa corporal sea &lt; 18 kg/m2</li> <li>• Se sugiere el uso de nutrición parental cuando los pacientes tengan desnutrición grave o presenten alguna limitante para ser alimentados por vía enteral.</li> <li>• Usar probióticos (15 g/día de fructo-oligosacáridos) durante tres semanas, ya que reduce significativamente el índice de actividad clínica.</li> </ul>

(neutrófilos, monocitos, macrófagos, células dendríticas, linfocitos T, células endoteliales)<sup>5</sup>.

Calder, (2012) menciona que la EPA (ácido eicosapentaenoico; ácido graso poliinsaturado) y el DHA (ácido docohexaenoico; ácido graso poliinsaturado) inhiben el metabolismo del ácido araquidónico, un objetivo a largo plazo establecido para agentes farmacéuticos, y EPA da lugar a los mediadores de eicosanoides que pueden bloquear la acción de los derivados de ácido araquidónico, quizás para explicar algunos de los efectos de los ácidos grasos sobre la quimiotaxis (fenómeno en el cual las bacterias y otras células dirigen sus movimientos de acuerdo con la concentración de ciertas sustancias químicas en su medio ambiente) y en la interacción adhesiva de leucocitos del endotelio. Mediadores derivados de DHA, EPA, como eicosanoides y protectinas, actúan a través de receptores.

Dichos mediadores van a intervenir en la inflamación, así como también van a disminuir la incidencia de infecciones.

Datos de Vargas (2012) sugieren una ingesta de 1,35 y 2,7 g de EPA al día y se requiere para tener un impacto en la producción de este, por parte de las células mononucleares, estimulados con endotoxina, mientras que los estudios (Nieves, 2014)<sup>6</sup>, la condición inflamatoria donde la evidencia clínica de beneficio es más efectiva, se utilizó una dosis media de aproximadamente 3,5 g de EPA + DHA día.<sup>7</sup>

TABLA 3. Interpretación de evaluación antropométrica

Mediciones	1ª Evaluación	2ª Evaluación	3ª Evaluación	4ª Evaluación	Interpretación
Peso actual	29.5 kg	33 kg	34 kg	34.5 kg	
Talla	1.62 m	1.62 m	1.62 m	1.62 m	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	11.3	12.6	13.0	13.2 (Por debajo del percentil 1) (OMS, 2007)	Bajo Peso
CMB (cm)	18 cm	19 cm	19 cm	20.5 cm (Por debajo del percentil 5) (Frisancho, 1981)	Depleción severa de tejido muscular
PCT (mm)		9	9	10 (Por debajo del percentil 5) (Frisancho, 1981)	Depleción severa de tejido graso

Tabla de creación propia

Después de instaurada la nutrición, con el cálculo de requerimientos y las dosis de nutrientes, como el uso de omega 3 en la solución parenteral, se observó una mejoría en los parámetros bioquímicos, así como en los parámetros antropométricos, como podemos apreciar en las tablas 3 y 4.<sup>8</sup>

### CONCLUSIÓN

La resección segmentaria del intestino ocasiona un déficit nutricional específico y determina el proceso adaptativo del remanente, en función del segmento amputado la extensión del mismo y la integridad total o parcial del colon, además de la limitación anatomofuncional del remanente. Se debe considerar de igual forma los problemas derivados de la motilidad gastroentérica, el volumen de las secreciones digesti-

vas y la biodisponibilidad de los nutrientes contenida en los alimentos.<sup>9</sup>

Por otro lado, se establece que debe existir una predisposición genética que al interactuar con factores endógenos y exógenos causan el proceso inflamatorio crónico donde el daño de los tejidos es mediado por el sistema inmune.

Se concluye que es necesario una revisión exhaustiva de casos que presenten características similares para poder establecer las pautas del soporte nutricional y así poder elaborar una guía de práctica clínica específica para estos pacientes. Sin embargo, se puede recalcar la importancia de incluir el uso de vitaminas, FOS (fructo oligosacáridos), el uso de zinc, aminoácidos de cadena ramificada, selenio, considerados inmunonutrientes favorecen a la evolución del paciente.

TABLA 4. Interpretación

Valor	1ª Evaluación	2ª Evaluación	3ª Evaluación	Valores de referencia	Interpretación
Cuenta total de Linfocitos Diagnóstico, pronóstico Monitoreo a corto plazo	1095 células/mm	1250 células/mm	ND	> 2000	Depleción moderada, disminución capacidad inmunológica
Albúmina Diagnóstico, pronóstico Monitoreo a mediano plazo	1.7 g/dl	2.4 g/dl	2.8 g/dl	3.5-5 g/dl	• Valores de 1.7 g/dl Desnutrición energético proteica severa. • Valores 2.4-2.8 g/dl Desnutrición energético proteica moderada
Colesterol Diagnóstico, pronóstico Monitoreo a mediano plazo	92 mg/dl	153 mg/dl	172 mg/dl	< 200 mg/dl	• Valores de 92 mg/dl. Indican deficiencia de ácidos grasos esenciales severa. • Valores de 153 mg/dl. deficiencia de ácidos grasos moderada.
Triglicéridos Diagnóstico, pronóstico	44 mg/dl	100 mg/dl	113 mg/dl	< 150 mg/dl	-----

Tabla de creación propia

# EFECTOS DE LA INGESTA DIETÉTICA DE FLAVONOIDES Y SELENIO

## EN PERSONAS CON ALTOS NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

Cenia Salgado Orozco<sup>I</sup>, Saúl Murillo Magaña<sup>II</sup>,  
Ana Gabriela Campos Arroyo<sup>III</sup>, Mayra García Mondragón<sup>IV</sup>



En México las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) constituyen una de las primeras causas de muerte; entre sus principales factores de riesgo se encuentra la hipercolesterolemia. Existen evidencias convincentes de que factores relativos a la dieta pueden influir directamente en la aterogénesis o mediante su impacto en los factores de riesgo tradicionales, como las concentraciones de lípidos en sangre. Los flavonoides y el selenio (Se), pudieran estar implicados en la regulación de los niveles de lípidos en sangre y de esta forma es posible que su consumo reduzca el riesgo cardiovascular.

La malnutrición puede aparecer en todas las etapas de la vida, en la edad adulta se observa un aumento en la incidencia de enfermedades crónicas relacionadas con ésta como la diabetes, ECV e hipertensión arterial<sup>1</sup>. Las ECV han aumentado su incidencia en gran parte por la presencia de factores de riesgo como: la obesidad, sedentarismo, factores psicosociales, hipercolesterolemia, hipo-alfa-lipoproteinemia, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus y tabaquismo, cabe señalar que dichos factores pueden ser controlables<sup>2</sup>.

I. Médico Cirujano y Partero (UMSNH), pasante de la Maestría en Nutrición Humana (Universidad de Morelia). Médico adscrito al Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS), Secretaría de Salud de Michoacán. ceniadoc@hotmail.com

II. Médico Cirujano y Partero (UMSNH), Especialista en Medicina Integrada (Universidad Anáhuac), pasante de la Maestría en Nutrición Humana (Universidad de Morelia). Médico adscrito al Centro de Salud Urbano de Purépero, Michoacán "Dr. Pedro Daniel Martínez". saul\_murillo\_m@hotmail.com

III. Química Farmacobióloga (UMSNH), Maestra en Ciencias en Biología Experimental (UMNSH) y doctorante en Ciencias de la Educación (UNISAN). Ex becaria CONACYT. Docente definitiva de asignatura (UMSNH y Universidad de Morelia) agca\_29@hotmail.com

IV. Especialista en Nutriología Clínica (UANL). Ex becaria CONACYT. Docente de asignatura (UMSNH). Directora de la Licenciatura en Ciencias de la Nutrición (Universidad de Morelia). mayragm@udemorelia.edu.mx

1. Marcos A., Nova E., Perdígón G., y de Moreno A. "Nutrición e Inmunidad: Métodos, bases científicas y Aplicaciones". Barcelona, España. 2006.

2. López Mercedes, Kuri Pablo, Velasco Marcela. "Guía de Tratamiento Farmacológico de Dislipidemias para primer nivel de atención." México, Secretaría de Salud. 2013.



In Mexico, the cardiovascular diseases (CVD) are the firsts causes of death, in their main factors of risk is the hypercholesterolemia. There are true evidences that the relative factors to the diet could have influence directly in the atherogenesis or through impact in the traditional risk factors, as the blood lipid concentrations. Flavonoids and selenium could be implicated in the blood lipid levels and in this way; it is possible that their food intake contributes to reduce the CVD risk.

Existen evidencias de que una dieta adecuada influye directamente en el retraso de la aterogénesis que es la formación y crecimiento de las placas ateromatosas en el interior del vaso, progresivamente hasta bloquear el diámetro del vaso. Así como en la normalización de las concentraciones de lípidos en sangre<sup>3,4</sup>.

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006), la anomalía más común en las concentraciones sanguíneas de lípidos en la población mexicana fue la hipo-alfa-lipoproteinemia (colesterol HDL < 40 mg/dL); su prevalencia fue 60.5%. Por su parte, la hipercolesterolemia (colesterol  $\geq$  200 mg/dL) fue la segunda anomalía en frecuencia, con 43.6%. Sólo el 8.6% de los casos conocía su diagnóstico. Y por último, la hipertrigliceridemia ( $\geq$  150 mg/dL) fue observada en 31.5%<sup>5,6</sup>.

La prevención y el tratamiento de la hiperlipidemia (cuadro clínico caracterizado por una elevada concentración de lípidos en la sangre) implican un tratamiento farmacológico y cambios en el estilo de vida del individuo, incluyendo la práctica de la actividad física regular y dieta. Los fármacos utilizados en el tratamiento de la dislipidemia (elevación de lípidos en sangre) son costosos y pueden producir efectos secundarios graves como incremento en los niveles de transaminasas hepáticas o miopatías (miositis o rabiomio-

lisis), que podrían conducir a la interrupción del tratamiento. Por lo tanto, es importante buscar otras estrategias, como las nutricionales, para modular el perfil de lípidos y reducir el riesgo de ECV. Fuertes evidencias han sugerido que la ingestión dietética de alimentos ricos en flavonoides y en Se podrían influir positivamente sobre los niveles de lípidos en sangre<sup>7</sup>.

Cavallini en 2016, concluyó que la ingestión de flavonoides está relacionada con una probabilidad menor de desarrollar ECV. El organismo humano no puede producir estas sustancias químicas protectoras, por lo que deben obtenerse mediante la alimentación o en forma de suplementos<sup>8</sup>.

Los flavonoides (flavonoles, flavononas, flavonas, isoflavonas, antocianidinas) son un grupo de antioxidantes polifenólicos solubles que se encuentran en las frutas, verduras como: soja, uvas, cacao, perejil y apio, así como algunas bebidas, como el té, el vino tinto y la cerveza, si bien su biodisponibilidad es relativamente baja. A su vez, estos flavonoides son una protección frente a los fenómenos de daño oxidativo, y tienen efectos terapéuticos para un elevado número de patologías, incluyendo la cardiopatía isquémica, la aterosclerosis o el cáncer<sup>9</sup>. Se encuentran en frutas, verduras, semillas

y flores, así como en cerveza, vino, té verde, té negro y soja, en extractos de plantas como arándano, ginkgo biloba, cardo, mariano o crataegus<sup>9</sup>.

Asimismo, se ha comprobado su potente capacidad de inhibir *in vitro*, la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) por los macrófagos y reducir la citotoxicidad de las LDL oxidadas. El valor medio de ingestión de flavonoides se estima en 23 mg/día, siendo predominante la quercitina con un valor medio de 16 mg/día<sup>10</sup>.

El consumo de extracto acuoso de col roja (*Bassica oleraceavar. Capitata f. Rubra DC*), ha mostrado actividad hipolipemiente (sustancia farmacológicamente activa que tenga la propiedad de disminuir los niveles de lípidos en sangre) mejorando los niveles de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas de ratas con hiperlipidemia. Los flavonoides implicados son tres: epicatequina, epigallocatequina y galocatequina, entre otros compuestos<sup>11</sup>.

Aparte otro alimento que se puede utilizar para obtener de manera exógena el aporte de flavonoides es la soja, por mecanismos no determinados, tiene un efecto hipolipidémico y reduce la triglicéridemia y el colesterol total a expensas del colesterol LDL. La soja tiene un alto contenido de proteínas y ácido li-

nolénico y de fitoestrógenos, incluyendo las isoflavonas y los fitoesteroles, generando un efecto hipolipidémico, si la proteína (por su composición particular de aminoácidos), los fitoestrógenos o la combinación de ellos<sup>11</sup>.

Con respecto a algunas frutas cítricas como la bergamota (*Citrus bergamia Risso*) se ha reportado ser un tratamiento nutricional eficaz para las dislipidemias, trastornos cardiovasculares y metabólicos. Su actividad hipolipemiente se le atribuye a diferentes flavonoides. Sin embargo, los mecanismos involucrados no son muy claros<sup>11</sup>.

Por otro lado, el (Se) está implicado en varias vías biológicas importantes, en particular en el sistema de defensa contra el estrés oxidativo. Debido a este potencial protector se crearon amplias expectativas considerando como un elemento químico preventivo para varias enfermedades crónicas, incluyendo el cáncer, las ECV y la diabetes tipo 2, que son condiciones asociadas con el estrés oxidativo<sup>12</sup>.

Datos epidemiológicos recientes cuestionan la seguridad de la ingestión de (Se) por arriba de la cantidad diaria recomendada (55 mg/día)<sup>12</sup> y su papel en la prevención de enfermedades crónicas es el foco de un creciente debate científico y de una investigación intensa<sup>13</sup>.

3. Secretaría de Salud. "Diagnóstico y Tratamiento de las Dislipidemias." México. 2012.

4. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y de la Sociedad Europea de Aterosclerosis (EAS). 2011. Guía de la ESC/EAS sobre el manejo de las dislipidemias. España: Sociedad europea de Cardiología/Sociedad Europea de aterosclerosis.

5. Aguilar C., Gómez F., Rull J., Villalpando S., Barquera S., y Rojas R. "Prevalence of dyslipidemias in the Mexican National Health and Nutrition Survey". México. 2010.

6. Cavallini D., Manzoni M., Bedani R., Roselino M., y Celiberto L., Vendramini R., de Valdez G., Abdalla D., Pinto A., Rosetto D., Valentini S., Rossi E. "Probiotic Soy Product Supplemented with Isoflavones Improves the Lipid Profile of Moderately Hypercholesterolemic Men: A Randomized Controlled Trial." 2016.

7. Bao L., Hu L., Zhang Y., y Wang Yi. "Hypolipidemic effects of flavonoids extracted from *Lomatogonium rotatum*: Experimental and Therapeutic Medicine." 2016.

8. Martínez S., González J., Culebras J., y Tuñón M. "Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes." España. 2002.

9. Cruz A., Pitz H., Veber B., Bini L., Maraschi M., y Zeni A. "Assessment of bioactive metabolites and hypolipidemic effect of polyphenolic-rich red cabbage extract." USA. 2016.

10. Formica J., y Regelson W. 1995. "Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids." Food and Chemical Toxicology. 1995.

11. Giglio R., Patti A., Nikolic D., Li Volti G., Al-Rasadi K., Katsiki N., Mikhailidis D., Montalto G., Ivanova E., Orekhov A., Rizzo M. "The effect of bergamot on dyslipidemia." England. 2016.

12. Laclaustra M., Stranges S., Navas A., Ordovas J., y Guallar E. "Serum selenium and serum lipids in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)." USA. 2004.

13. Stranges S., Laclaustra M., Chen J., Cappuccio F., Navas A., Ordovas J., Rayman M., y Guallar E. "Higher Selenium Status is Associated with Adverse Blood Lipid Profile in British Adults." UK. 2010.



La cantidad ingerida dependerá de la concentración en (Se) de cada tipo de alimento y de la cantidad consumida. Los requerimientos mínimos diarios en (Se) al estar directamente correlacionados con la concentración en sangre presentan en la actualidad la misma disyuntiva, si los valores de ingesta diaria recomendados deben ser los que ayuden a prevenir síntomas por su deficiencia/enfermedad, o los que permitan alcanzar un nivel de salud óptima a través de maximizar u optimizar la actividad de las selenoproteínas<sup>12,14</sup>.

Utilizando datos de las Encuestas del Centro Nacional de Estadísticas de Salud en población de Estados Unidos (NHANES 2003-2004), se realizó un estudio transversal que corrobora la creciente evidencia, sugiriendo que la alta exposición al (Se) está asociada con un

aumento de los niveles de lípidos en suero, tanto de colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos y niveles de apolipoproteína B y A1<sup>14</sup>.

La afinidad a la biodisponibilidad del (Se), en general la absorción de los compuestos orgánicos de (Se) presentes en los alimentos, aparentemente oscila entre un (70 - 95 %). Sin embargo, puede variar de acuerdo con la digestibilidad de las selenoproteínas y otros compuestos contenidos en los alimentos. La relación entre el nivel de (Se) y aterosclerosis es más compleja, su papel como antioxidante no está bien determinado para su uso preventivo y terapéutico<sup>13</sup>. Por lo tanto, habría que realizar más investigaciones para establecer una posible asociación entre la ingesta de flavonoides y (Se) en los niveles de lípidos en sangre.

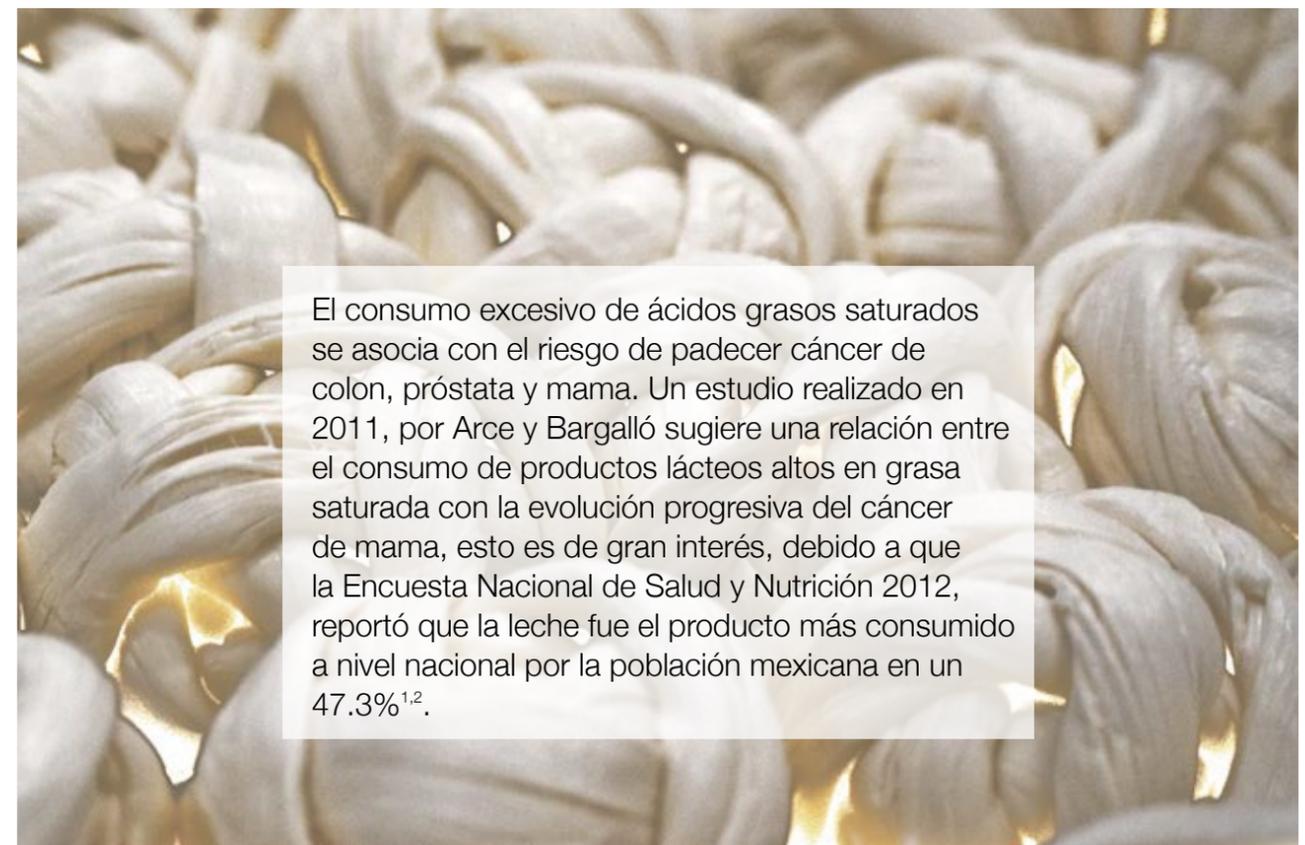
#### CONCLUSIONES

La ingestión dietética de flavonoides: quercitina, epicatequina, epigallocatequina y galocatequina, pueden modular los niveles de lípidos en sangre, así mismo se ha comprobado que el extracto acuoso de col roja y bergamota presentan actividad hipolipomiantes, cuyos mecanismos de acción aun no son totalmente claros, pero podrían asociarse por medio de la peroxidación lipídica originada por estrés oxidativo en ciertas condiciones como en el caso de las ECV; donde él (Se) también pudiera estar implicado en mecanismos similares, participando como cofactor de la enzima glutatión peroxidasa y de otras selenoproteínas presentes en funciones enzimáticas en las que el estrés oxidativo juega un papel importante. **R**

14. López Bellido F., y López Bellido L. "Selenio y salud; valores de referencia y situación actual de la población Española." España. 2013.

## PRODUCTOS LÁCTEOS CON ALTO CONTENIDO DE GRASA Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE CÁNCER DE MAMA

Lizbeth Omara Torres López<sup>I</sup>, Ana Gabriela Campos Arroyo<sup>II</sup>,  
Mayra García Mondragón<sup>III</sup>



El consumo excesivo de ácidos grasos saturados se asocia con el riesgo de padecer cáncer de colon, próstata y mama. Un estudio realizado en 2011, por Arce y Bargalló sugiere una relación entre el consumo de productos lácteos altos en grasa saturada con la evolución progresiva del cáncer de mama, esto es de gran interés, debido a que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, reportó que la leche fue el producto más consumido a nivel nacional por la población mexicana en un 47.3%<sup>1,2</sup>.

I. Licenciada en nutrición (Universidad de Morelia), Licenciada en contaduría pública (UMSNH).

II. Química Farmacobióloga (UMSNH), Maestra en Ciencias en Biología Experimental (UMNSH) y doctorante en Ciencias de la Educación (UNISAN). Ex becaria CONACYT. Docente definitiva de asignatura de la UMSNH y de la Universidad de Morelia.

III. Licenciada en Nutrición (UVAQ), Especialista en Nutrición Clínica (UANL). Ex becaria CONACYT. Docente de asignatura de la UMSNH. Directora de la Licenciatura en ciencias de la Nutrición (Universidad de Morelia).

1. Badui Salvador, "Química de los Alimentos". México: Pearson. 2006.

2. Arce, C, Bargalló, E, Villaseñor, Y, Gamboa, C, Lara, F, Pérez, V y Villarreal P. "Cáncer de Mama." México. 2011.

A high intake of saturated fatty acids is associated with risk of colon, prostate and breast cancer. In 2011, researchers suggest a possible relation between consumption of high-fat dairy products and the progressive development of breast cancer. National Health and Nutrition Survey 2012 reported that milk was the most consumed product by the population by 47.3%.

Tabla 1

100 (g)	Humedad (g/m <sup>3</sup> )	Fibra dietética (g)	Hidratos de carbono (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Calorías (kcal)
Leche materna	87.5	0.0	6.9	1.1	3.2	61
Leche fresca	87.9	0.0	4.7	3.3	3.3	62
Leche condensada azucarada	27.7	0.0	54.4	7.9	8.7	328
Leche en polvo	2.5	0.0	38.4	26.3	26.7	499
Leche evaporada	74	0.0	10	6.8	7.6	136
Mantequilla	15.9	0.0	0.1	0.8	81.1	740
Margarina	15.7	0.0	0.9	0.9	80.5	732
Queso americano	39.2	0.0	1.6	22.2	31.2	376
Queso chihuahua	40.6	0.0	5.5	20.1	5.6	361
Queso fresco	62.7	0.0	5.0	20.3	7	164
Queso manchego	41.8	0.0	0.5	29.0	28.7	376
Queso oaxaca	45.2	0.0	3	25.7	22	313
Queso panela	51	0.0	2.5	26.5	18	278
Requesón	68.0	0.0	10	12.3	8	161
Yogurt	87.9	0.0	4.7	3.5	3.3	63

No suma el 100% y en algunos casos es inferior por la falta de vitaminas y minerales. Tomada de Muñoz de Chávez (2010)<sup>5</sup>

De acuerdo con el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios de la Secretaría de Salud de México, la leche es “la secreción natural de las glándulas mamarias de las vacas sanas o de cualquier otra especie, excluido el calostro”<sup>3</sup>.

La leche y otros productos derivados de la misma varían en su composición química, observándose que los lípidos son los segundos componentes predominantes en ellos (tabla 1). La mantequilla (81.1%), margarina (80.5%), queso manchego (28.7%), leche en polvo (26.7%) y queso Oaxaca (22%) son los principales productos que contienen mayor porcentaje de lípidos, moléculas que desempeñan en las células vivas una gran variedad de funciones, entre las que destacan las de carácter energético y estructuras<sup>2,4</sup>.

La leche entera de vaca tiene un alto contenido de grasa total (3.3% mínimo), de la cual 65% corresponde a los ácidos grasos saturados, presentando también ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados, de cadena corta, mediana y larga; predominando el mirístico, palmítico y oleico<sup>1,5</sup>.

Las dietas con alto contenido de grasa (principalmente saturada) ejercen mecanismos directos e indirectos en el desarrollo de cáncer. El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente en la mujer, tanto en los países desarrollados como en los denominados en vías de desarrollo. La dieta tiene



un papel fundamental que contribuye al desarrollo del cáncer, siendo las grasas uno de los principales componentes relacionados con el incremento en la incidencia de la enfermedad, sobre todo con el cáncer de mama, el colorrectal y el prostático.

Hay dos mecanismos probables que pueden explicar la relación entre la ingesta de grasa y el desarrollo de cáncer de mama, el primero es la conversión de ácidos grasos esenciales a eicosanoides, estos se clasifican en función de la enzima que interviene en su síntesis, ya sea que provengan de la ruta de la ciclooxigenasa (prostaglandinas y

tromboxanos) o de la ruta de la lipoxigenasa (leucotrienos)<sup>6</sup>.

Los eicosanoides se asocian con muchos procesos bioquímicos del organismo, en cada uno de los cuales ejercen una influencia inhibitoria o potenciadora, dependiendo del tipo de ácido graso del que procedan. Se ha observado que en el caso de los ácidos grasos poliinsaturados se presenta un efecto estimulador en el crecimiento de células tumorales.<sup>6,7</sup>

El segundo mecanismo es el catabolismo alterado del estrógeno y la producción de sus metabolitos, donde se

da la conversión de estrona a estrógenos de catecol-16hidroxi-estrona, la cual aumenta el riesgo de padecer cáncer de mama<sup>6</sup>.

Por otro lado, en algunos estudios se observa una relación directa entre el cáncer mamario y las grasas alimentarias<sup>8,9,10</sup> estudios como los realizados por Kroenke y cols., (2013), Knekt y cols., (1996) y Moorman y Terry (2004) observan una relación directa entre el cáncer mamario y las grasas alimentarias, esto podría ser debido a que, las dietas con alto contenido de grasa ejerzan mecanismos directos e indirectos en el desarrollo de cáncer, ya sea mediante la conversión de ácidos grasos esenciales a eicosanoides, o por medio de catabolismo alterado del estrógeno y la producción de sus metabolitos.

Se sugiere que los niveles altos de estrógeno y progesterona son una explicación de la contribución al desarrollo de cáncer de mama por parte de algunos productos lácteos. Por lo que podría ser posible que los productos lácteos con bajo contenido de grasas tengan niveles más bajos de estrógeno y progesterona y, por lo tanto, pueden ser una opción más adecuada para las mujeres a quienes se les ha diagnosticado cáncer de mama, especialmente cáncer de mama de receptores de hormonas positivo<sup>11</sup>.

Es importante también mencionar que

6. Torres-Sánchez Luisa, Galván-Portillo Marcia, Lewis Sarah, Gómez-Dantés Héctor, López-Carrillo Lizbeth. “Dieta y cáncer de mama en Latinoamérica”. México. 2009.

7. Valenzuela B, Rodrigo, Tapia O, Gladys, González E, Marcela, & Valenzuela B, Alfonso. “Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas”. Chile. 2011.

8. Kroenke, Kwan, Sweeney, Castillo, Caan. “High- and Low-Fat Dairy Intake, Recurrence, and Mortality After Breast Cancer Diagnosis”. USA. 2013.

9. Kroenke, Kwan, Sweeney, Castillo, Caan. “High- and Low-Fat Dairy Intake, Recurrence, and Mortality After Breast Cancer Diagnosis”. USA. 2013.

10. Moorman, Patricia; Terry, Paul. “Consumption of dairy products and the risk of breast cancer: a review of the literature”. USA. 2004.

3. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales.” México: Instituto Nacional de Salud Pública. 2012.

4. Badui, Salvador. “La ciencia de los Alimentos en la práctica” México. Pearson. 2015.

5. Muñoz de Chávez, M. “Composición de alimentos” México: Mc Graw Hill. 2010.

dentro de los estudios encontrados relacionados al consumo de lácteos y el desarrollo de cáncer de mama, existe información controversial acerca de cómo el contenido de grasa presente en este tipo de productos aumenta el riesgo o no de padecer cáncer de mama.

Para Bello y Cols. (2004)<sup>12</sup>, Knekt y Cols. (1996)<sup>13</sup>, Van't y Cols. (1989)<sup>13</sup> y Zhang y Cols. (2011)<sup>11</sup> un alto consumo de lácteos fermentados (que pueden ser elaborados a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo en cuenta el pH con o sin coagulación)<sup>14</sup> puede proteger contra el desarrollo de cáncer mama, una de las posibles razones podría ser debido a su alto contenido de prebióticos. Así mismo, Parra (2012)<sup>15</sup> en un estudio concluye que las leches fermentadas por *Lactobacillus helveticus* son capaces de retrasar el crecimiento de tumores y así modificar las poblaciones celulares inmunes en sitios distantes de la mucosa y mantener estas células en estado de alerta, de igual forma bacteria *Bifidobacterium longum* también ha mostrado inhibir la incidencia de tumores mamarios, de intestino delgado e hígado en ratas.

En conclusión los principales productos lácteos reportados con alto contenido de grasas son: leche entera,

leche condensada o evaporada, pudín, helado, flan, tarta, queso Oaxaca, margarina y mantequilla. Los cuales tienen efectos negativos. Estudios como los de Zahang y Cols. (2011) y Farlow y Cols. (2009) muestran que los productos lácteos consumidos en occidente tienen niveles altos de estrógeno y progesterona, mismos que se han relacionado con una alta influencia en el desarrollo de cáncer de mama. Esto mediante un mecanismo en el que aumentan las concentraciones de colesterol. Esto mediante un mecanismo en el que aumentan las concentraciones de colesterol LDL y disminuye el colesterol HDL.

El metabolismo lipídico en el cáncer de mama parece ser diferente al de otros tipos de cáncer. La mayoría de los cánceres suelen cursar con valores disminuidos de lípidos plasmáticos. Sin embargo, el cáncer de mama se ha asociado con un aumento en plasma de colesterol, triglicéridos y/o disminución de HDL muy probablemente vinculado al componente hormonometabólico de este cáncer o al cuestionado papel de la dieta grasa sobre el riesgo de la enfermedad.

Así mismo, en el cáncer de mama se ha encontrado un aumento en la relación colesterol libre/colesterol esterificado, y disminución en la actividad de la enzima LCAT, a cargo de la esterificación. A su vez, se ha relacionado con una actividad reducida de la enzima con la presencia de alteraciones

en la composición de las lipoproteínas, especialmente las HDL que son las partículas sobre las que se produce la esterificación.

Este mecanismo podría conducir a una inhibición en el transporte reverso del colesterol, agregado a las alteraciones metabólicas. Se sugiere que el colesterol HDL bajo refleja un perfil hormonal desfavorable con aumento de factores mitogénicos. Esto reafirma la interacción entre alteraciones metabólicas y carcinogénesis. Así las apoproteínas constitutivas de las lipoproteínas también pueden afectar su concentración en relación al desarrollo del cáncer mamario, aún en forma más acentuada que los lípidos. De hecho, se propuso al aumento de la relación apo A-1/apo B como un factor con elevado valor predictivo de la recurrencia de cáncer de mama a 3 años<sup>50</sup>

Por lo tanto, el consumo de grasas saturadas provenientes de estos productos generan hormonas que aunadas a las producidas por el organismo de manera natural, pueden provocar o incidir en la aparición de cáncer de mama, sin embargo, según la Organización Panamericana de Salud (2007), éste pudiera prevenirse con dieta y ejercicio. Evidentemente son necesarios más estudios científicos que puedan dar certeza a la posible relación entre el consumo de lácteos con alto contenido de grasas y su relación como detonante del cáncer de mama e incluso en otros tipos de cáncer.

11. Zhang CX, Ho SC, Fu JH, Cheng SZ, Chen YM, Lin FY. "Dairy products, calcium intake, and breast cancer risk: a case-control study in China". China. 2012.

12. Bello, JM, Lizeldi, BV, González, E., Manzo, A., Nochebuena, X., Quiñones, El y Vázquez, C. "Productos lácteos: la ruta de la metamorfosis". México. 2004.

13. Van't Veer P, Dekker JM, Lamers JW. "Consumption of fermented milk products and breast cancer: a case-control study in the Netherlands". Noruega. 1989.

14. Norma de Codex para leches fermentadas. CODEX STAN 243-2003. 2016.

15. Parra Huerta R. "Logurte na saúde humana". España. 2012.



• Humanismo • Competitividad • Integridad

#soyudemorelia    

01 800 5099422

En Morelia llámanos al 317 77 71

udemorelia.edu.mx

Av. Tata Vasco esquina Fray Antonio de Lisboa junto al Templo de San Diego, C.P. 58230, Morelia, Michoacán, México

## LICENCIATURAS

### SALUD

- Cultura Física y Deporte
- Ciencias de la Nutrición
- Psicología

### HUMANIDADES

- Historia del Arte
- Periodismo
- Turismo Cultural

### NEGOCIOS

- Administración
- Negocios Internacionales

### TECNOLOGÍA Y DISEÑO

- Medios Interactivos
- Ingeniería en Videojuegos

 **UDEM**<sup>MR</sup>  
Universidad de Morelia

**Construye**   
la mejor versión de ti

[udemorelia.edu.mx](http://udemorelia.edu.mx)

*Humanismo • Competitividad • Integridad*



#soyudemorelia