

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

(REDICINAYSA)



Julio-Agosto | Vol. 10 Núm. 4 | 2021

RETOS

de la nutrición

 Contacto para enviar publicaciones:
redicinaysa@ugto.mx

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, Vol. 10, No. 4. Julio-Agosto, 2021 es una publicación electrónica, bimestral, editada por la Universidad de Guanajuato, Lascaraín de Retana No. 5, Zona Centro, Guanajuato, Gto., C.P. 36000, a través del Departamento de Medicina y Nutrición, de la División de Ciencias de la Salud, Campus León en colaboración con el Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato. Dirección: 4º Piso, Torre de Laboratorio del Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria del Departamento de Medicina y Nutrición de la División de Ciencias de la Salud., Campus León, Universidad de Guanajuato. Dirección: Blvd. Puente del Milenio 1001; Fraccionamiento del Predio de San Carlos, C.P. 37670, León. Tel. (477) 2674900, ext 3677, Guanajuato, México. <http://www.redicinaysa.ugto.mx/>, E-mail: redicinaysa@ugto.mx. Directora Editorial: Dra. C. Rebeca Monroy Torres. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2014-121713184900-203 e ISSN: 2007-6711, ambos en trámite y otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinación de Sistemas y Servicios Web del Área de Comunicación y enlace del Campus León. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guanajuato.

DIRECTORIO

Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino

Rector General

Dra. Cecilia Ramos Estrada

Secretaria General

Dr. Sergio Antonio Silva Muñoz

Secretario Académico

Dr. Jorge Alberto Romero Hidalgo

Secretario de Gestión y Desarrollo

Dr. Mauro Napsuciale Mendivil

Director de Apoyo a la Investigación y al
Posgrado

Dr. Carlos Hidalgo Valdez

Rector del Campus León

Dr. Tonatiuh García Campos

Director de la División de Ciencias de la Salud

Dra. Mónica Preciado Puga

Directora del Departamento de Medicina y
Nutrición

COMITÉ EDITORIAL

Dra. C. Rebeca Monroy Torres

Directora Editorial y fundadora

Universidad de Guanajuato, OUSANEG A.C.

MIC. Ana Karen Medina Jiménez

Coeditora, OUSANEG A.C.

Dr. Jhon Jairo Bejarano Roncancio

Universidad Nacional de Colombia

Dr. Joel Martínez Soto

Universidad de Guanajuato,

Departamento de Psicología.

CONSEJO EDITORIAL

Mtra. Miriam Sánchez López

Instituto Nacional de Cancerología

Dr. Jorge Alegría Torres

Campus Guanajuato

Dr. Gilber Vela Gutiérrez

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dra. Esmeralda García Parra

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dra. Elena Flores Guillen

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, OUSANECH

Dra. Gabriela Cilia López

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, OUSANESLP

Dra. Adriana Zambrano Moreno

Colegio Mexicano de Nutriólogos

Dr. Alín Jael Palacios Fonseca

Universidad Autónoma de Colima, OUSANEC

Dra. Monserrat López

Universidad de Guanajuato, Campus León

Dra. Xóchitl S. Ramírez Gómez

Universidad de Guanajuato, Campus Celaya

Dra. Doris Villalobos

Paraguay, Montevideo

Dr. Jaime Naves Sánchez

Clínica de displasias, UMAE-IMSS T48, OUSANEG

Dra. Silvia Solís

Universidad de Guanajuato, Campus León

Dra. Rosario Martínez Yáñez

Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca

Dra. Fátima Ezzahra Housni

CICAN. Universidad de Guadalajara (Cusur)

SECCIÓN NOTICIAS

FLGA. Ángela Castillo Chávez

OUSANEG

VOLUNTARIADO SECCIÓN NOTICIAS

PLN. Itzel Xiadani Morales Aguilera

PLN. Paulina Rodríguez Álvarez

OUSANEG

ÍNDICE

	Página
RESUMEN EDITORIAL	
<i>Dra. C. Rebeca Monroy-Torres</i>	4
	
AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	
¿ALERGIA O INTOLERANCIA A LA LECHE DE VACA?	5
<i>Hilda Dolores Díaz Santiago, Edú Ortega Ibarra, Ilse Haide Ortega Ibarra</i>	
	
TIPS SALUDABLES	
HORTALIZAS DE HOJA VERDE POSIBLE CAUSA DEL SÍNDROME DEL NIÑO AZUL	10
<i>Edú Ortega Ibarra, María de los Ángeles Ordóñez Jarquín, Mayko Gabriel Enríquez Velásquez, Ilse Haide Ortega Ibarra</i>	
	
ECONOMÍA Y POLÍTICA	
¿AGES EN LOS ALIMENTOS?	13
<i>Sarahi Jaramillo Ortiz, Frederic J. Tessier, Michael Howsam</i>	
	
INVESTIGACIÓN Y CIENCIA	
PRODUCTOS FINALES DE GLICACIÓN AVANZADA (AGES) Y SU RELACIÓN CON ALGUNAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT)	20
<i>Edú Ortega Ibarra, Roxana del Rosario Figueroa Marcelino, Ilse Haide Ortega Ibarra</i>	
NOTICIAS	28

1. RESUMEN EDITORIAL

A nombre del Comité Editorial te presentación esta edición que hemos titulado “Retos de la Nutrición”. A más de un año de la contingencia la Nutrición de las personas seguirá un reto en las problemáticas que siguen siendo prevalentes.

La leche de vaca es un alimento aceptado y consumido por la mayoría de la población, su aporte nutrimental ha sido parte de los motivos de que siga siendo parte su aporte de nutrimentos como los aminoácidos esenciales y calcio, pero también es conocida su capacidad alergénica, así como de la intolerancia a la lactosa. Esto y más encontrarás en el artículo titulado ¿Alergia o intolerancia a la leche de vaca?

Si has escuchado de la metahemoglobinemia o te interesa conocer del tema, el artículo titulado “Hortalizas de hoja verde posible causa del síndrome del niño azul” aborda esta enfermedad producida por la oxidación de la molécula de hierro de la hemoglobina lo que imposibilita su transporte de oxígeno. La dieta tiene un papel importante así que esperamos te resulte de interés.

Los artículos ¿AGES en los alimentos? y Productos finales de Glicación Avanzada (AGES) y su relación con algunas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), abordan a los Productos finales de glicación avanzada o AGES presentan una relación con algunas enfermedades crónicas no transmisibles, un tema que sigue siendo de interés hacia cómo el procesamiento de los alimentos, en específico altas temperaturas de cocción de los alimentos que cuya composición sea proteínas y azúcares, genera un oscurecimiento conocido como la ya conocida Reacción de Maillard. La producción de AGES tiene implicaciones a la salud como una relación de enfermedades crónico-degenerativas las cuales siguen generando altos costos. Los avances científicos serán clave para entender los efectos de la temperatura sobre la generación de otros compuestos o productos. Finalmente te compartimos nuestras noticias donde relatamos lo que nuestro equipo editorial, jóvenes y otros profesores publican de sus actividades, si tiene algo que compartir puedes compartirlo con nuestros lectores.

Dra. C. Rebeca Monroy Torres. Directora Editorial.

2. AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

¿ALERGIA O INTOLERANCIA A LA LECHE DE VACA?

Hilda Dolores Díaz Santiago¹, Edú Ortega Ibarra², Ilse Haide Ortega Ibarra³

¹Prestadora de S.S. en Nutrición. Universidad del Istmo. ^{2,3}Profesor Investigador T.C. (Perfil Deseable). LGAC Ciencias Biomédicas y de la Salud y Determinantes Sociales de la Salud. Integrante de Cuerpo Académico "Ciencias de la Nutrición y Alimentación" CA-UNISTMO-19

Contacto: Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Nutrición. Universidad del Istmo. H. Cd. de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. hildadiaz97.16@hotmail.com, eoí@bizendaa.unistmo.edu.mx, ihoi@bizendaa.unistmo.edu.mx

Palabras clave: Hipersensibilidad, Intolerancia, Leche de vaca.

Introducción

Las alergias e intolerancias surgen de la incapacidad bioquímica del cuerpo para digerir, absorber y metabolizar un componente en específico. Su principal diferencia va de acuerdo con su definición; mientras que una *alergia* es una reacción adversa mediada por el sistema inmunológico, una *intolerancia* se refiere a una reacción adversa, en la que no participa el sistema inmunitario (1). Comúnmente se confunden, ya que son causadas por la misma fuente de alimentos, la leche.

La leche de vaca es un producto secretado por las glándulas mamarias de las hembras de mamíferos en el postparto; es una fuente importante de alimento, dadas sus características nutrimentales, aporta lípidos, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, así como proteínas de alto valor biológico debido a los aminoácidos presentes en ella (1). La ingesta de leche y productos lácteos está asociada con una mejor calidad de la dieta y se ha asociado con un menor riesgo de enfermedades crónicas (3).

Alergia a la proteína de la leche (APLV).

La alergia a alimentos es una respuesta anormal producida en el cuerpo, tras la ingesta de una sustancia extraña presente en los alimentos conocida como alérgeno, donde existe un mecanismo inmunológico que conduce a la aparición de efectos indeseados, siendo el principal mecanismo una respuesta en la producción de inmunoglobulina E (IgE) (4).

La APLV es el primer evento adverso al que se enfrenta el niño cuando deja de recibir lactancia materna exclusiva (LME) o no la recibe de forma exclusiva durante los primeros

seis meses de vida (5), se desarrolla durante las primeras semanas posteriores a la introducción de la leche en la dieta, aunque también puede desarrollarse en niños que están siendo alimentados con leche materna debido al consumo de leche de vaca por parte de su madre o al uso de fórmulas lácteas que contienen las proteínas completas (6).

Mecanismos de acción, y proteínas presentes en la leche de vaca.

Las manifestaciones clínicas pueden deberse a un mecanismo mediado por IgE (anticuerpo clásico de las alergias provocada por alimentos), que se caracteriza por reacciones inmediatas, es decir durante las primeras horas posteriores al consumo de la leche, la reacción se debe a la activación celular caracterizándose por reacciones tardías (1,6).

La leche proporciona proteínas de alta calidad y en cantidades significativas, proporcionando un promedio de 3-3.5 g de proteína por 100 g de leche (3). Entre estas se encuentra la caseína, cuya proteína causa mayor sensibilidad en las personas; esta constituye el 80% de todas las proteínas lácteas, divididas en *s1 alfa*, *s2 alfa*, *beta* y *kappa*; cuando el cuerpo de la persona que consume el alimento no reconoce una o más de estas proteínas, se provoca la reacción.

Intolerancia a la lactosa.

Las *intolerancias o sensibilidad no alérgica* son reacciones adversas a los alimentos causados por mecanismos no inmunológicos, como reacciones tóxicas, farmacológicas, metabólicas, digestivos, psicológicos o idiopática a un alimento o a las sustancias químicas que contienen (1).

La lactosa, comúnmente conocida como azúcar de la leche, es un disacárido compuesto de glucosa y galactosa (3), su deficiencia primaria se atribuye a la inexistencia parcial o total de la misma en la mucosa intestinal, debido a que su producción empieza a declinar en los niños a partir de los dos años de edad, esto puede deberse a una programación genética, heredada de forma autosómica recesiva siguiendo un esquema mendeliano (7,8).

Manifestaciones y mecanismos de acción.

La lactosa se hidroliza por acción de la enzima β -galactosidasa, denominada lactasa-floricina-hidrolasa (LPH), la cual cuando desaparece de las microvellosidades de los enterocitos, conlleva a una carencia en la digestión de la lactosa y por ende a la intolerancia (9).

La cantidad de lactosa ingerida para que puedan desencadenarse los síntomas va a depender de: la dosis de lactosa ingerida, el grado de deficiencia de lactasa y el tipo de alimento con el que se ha consumido la lactosa, la gravedad de los síntomas dependerá de cada persona y de la cantidad que se tolere (3). A continuación, se presenta en la tabla 1 las diferencias entre ambas reacciones adversas a los alimentos.

Tabla 1. Diferencias entre la alergia e intolerancia a la leche de vaca.

	Alergia a la proteína de la leche de vaca.	Intolerancia a la lactosa
Definición.	Reacción adversa mediada por el sistema inmunológico a un alimento, habitualmente a una proteína de este.	Reacción adversa a un alimento, en la que no participa el sistema inmunitario
Etapas de inicio.	Niñez (menores de tres años).	Común en todos los grupos de edad, especialmente en adultos.
Tipo de acción	Respuesta inmune.	Trastorno metabólico.
Agente responsable	Proteínas (Caseína, β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina, albumina sérica y las inmunoglobulinas).	Deficiencia de lactasa.
Signos y síntomas.	Dermatitis atópica, asma, rinitis alérgica, urticaria, angioedema, anafilaxia	Diarrea, dolor abdominal, flatulencia o distensión, hinchazón en el abdomen, diarrea y ruidos intestinales.

¿Cuándo introducir a la dieta leche de vaca?

La leche materna es el alimento de elección para el lactante, puesto que su composición está diseñada de tal forma que aporte las calorías y nutrimentos necesarios en las cantidades apropiadas (1), su composición es diferente a la de vaca, ambas aportan 70 Kcal/100g, pero los nutrientes que aportan las calorías son diferentes como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Composición de la leche materna y de la leche de vaca.

	Leche materna	Leche de vaca
	% de las calorías	
Proteínas	6-7%	20%
Lactoalbúmina	60%	20%
Caseína	40%	80%
Lactosa	42%	30%
Lípidos	50%	50%
Ácido linoleico	4%	1%
Colesterol	10-20mg/dl	10-15mg/dl

Algunos padres deciden hacer la transición del lactante de una fórmula artificial a la leche de vaca antes de 1 año de edad, pero el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (AAP) ha llegado a la conclusión de que los lactantes no deberían alimentarse con leche de vaca entera durante el primer año de vida, puesto que los que la consumen antes, tienen una ingesta de hierro, de ácido linoleico y de vitamina E más baja, así como, una ingesta excesiva de sodio, potasio y proteína; la leche baja en grasa y la leche descremada también son inadecuadas para los lactantes durante esta etapa (1).

Tratamientos.

El tratamiento de la intolerancia a la lactosa se basa en:

- La eliminación del consumo de leche y de sus derivados.

- Disminuir la cantidad de lactosa que se consume; al consumir leche evitar cantidades elevadas en una sola toma y repartirla en tomas más pequeñas.
- Consumir productos lácteos que contienen menos lactosa de acuerdo con el tamaño de la porción, por ejemplo, quesos o helados elaborados con leche (7).

En cuanto a la alergia alimentaria, el tratamiento inicial es:

- Restringir el alimento, así como, consultar con un médico al usar productos como maquillaje, lubricantes y vacunas (6).

Conclusión

La leche de vaca es un alimento que generan reacciones tales como la alergia y la intolerancia, la cual puede evitarse al ofrecer LME, donde el bebé obtiene la respuesta inmune ofrecida por la alimentación materna, es importante conocer las reacciones adversas que se producen en el organismo al consumirse antes del primer año de vida del niño, pues podría estar más propenso a desarrollar una alergia o intolerancia.

Referencias:

1. Mahan LK, Stump SE, Raymond JL. Krause. Dietoterapia. 13th ed. España: Elsevier; 2013.
2. Bosso A, Rodrigo L, Morioka I, Freire L, Sugimoto HH. Lactose hydrolysis potential and thermal stability of commercial B-galactosidase in UHT and skimmed milk. Food Sct. Technol, Campinas. [Internet]. 2016;36(1):159-165. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395945199023>
3. Do Nascimento R, Henrique A, Sales DC, Urbano SA, Galvão Junior JG, Andrade Neto JC, De Souza Macêdo C. Lactose intolerance and cow ' s milk protein allergy. Food Sct. Technol, Campinas. [Internet]. 2016;36(2):179-187. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395946786001>
4. San Mauro Martín I. Herramienta de educación nutricional para alérgicos a huevo y proteína de leche de vaca de edad pediátrica ©. Nutr Hosp [Internet]. 2014;29(5):1062-1096. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309231670015>
5. Laurrabaquio-miranda AM, Rodríguez-santos O, Celio-murillo R. Alergia a proteínas de la leche de vaca en centros de salud de México y Cuba. Vaccimonitor. [Internet] 2016;25(3):84-88. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203449038004>
6. Sánchez J, Restrepo MN, Mopan J, Chinchilla C, Cardona R. Alergia a la leche y al huevo: diagnóstico , manejo e implicaciones en América Latina. Biomédica. [Internet] 2014; 34(1):143-156. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84330488017>
7. Rosado JL. Intolerancia a la lactosa. Gac Med Med. [Internet] 2016;152(1):67-73. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_067-073.pdf
8. Torregrosa DV, Torres EM. Bases conceptuales del diagnóstico de intolerancia a lactosa , hipolactasia y mala digestión de lactosa. Salud Uninorte. [Internet] 2015;31(1):101-117. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81739659011>
9. Pina DI, Quintana LP, Salinas CS. Intolerancia a la lactosa. Acta Pediatr Esp. [Internet] 2015;73(10):249-258. Disponible en: <http://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/revision/1175-intolerancia-a-la-lactosa>

3. TIPS SALUDABLES

HORTALIZAS DE HOJA VERDE POSIBLE CAUSA DEL SÍNDROME DEL NIÑO AZUL

Edú Ortega Ibarra¹, María de los Ángeles Ordóñez Jarquín², Mayko Gabriel Enríquez Velásquez², Ilse Haide Ortega Ibarra³,

^{1,3}Profesor Investigador T.C. adscrito a Nutrición (Perfil Deseable). ²Prestador de S.S. en Nutrición (Pregrado). Universidad del Istmo.

Contacto: Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Nutrición. Universidad del Istmo. H. Cd. de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. eo@bizendaa.unistmo.edu.mx.

Palabras clave: Metahemoglobinemia, hortalizas de hoja verde, nitratos, alimentación complementaria.

Introducción

La metahemoglobinemia (MHb) es una enfermedad producida por la oxidación de la molécula de hierro de la hemoglobina (Hb), la hemoglobina oxidada es incapaz de transportar y liberar oxígeno a los tejidos, de tal forma que se produce cianosis (caracterizada por la pigmentación azulada de la piel), debido a esto, se le conoce también como síndrome del niño azul, esto afecta a la cadena respiratoria aeróbica, de la misma manera en que se produce acidosis metabólica y en casos severos pone en riesgo la vida del niño. Los sistemas que son más afectados son el nervioso central y el cardiovascular ya que tienen mayor demanda de oxígeno (1).

Esta afección es producida por diversos factores como son exposición a agentes químicos oxidantes, factores genéticos, dietéticos o idiopáticos (1).

Dieta

Aunque diversos factores son los causantes de esta patología, en niños con edades de seis meses a tres años está asociado a la ingesta de nitratos por medio de los alimentos vegetales, las conservas de carne y el agua ingerida (2).

Al introducir nitratos por medio de los alimentos, las bacterias de la boca convierten los nitratos a nitritos y son los causantes de la oxidación de la molécula de hemoglobina. La metahemoglobinemia se presenta por que se excede la capacidad de la enzima NADH-citocromo b5 metahemoglobina reductasa de reducir la MHb de nuevo a Hb y dejando a esta imposibilitada para ejercer su función (2,3).

Las concentraciones más altas entre los alimentos popularmente consumidos en México se encuentran en el amaranto, lechuga, betabel, acelga y espinaca (tabla 1) (2).

Tabla 1. Contenido de nitratos en hortalizas

Verduras de hoja	Contenido medio (mg/kg)
Rúcula	4.667
Amaranto	2.167
Betabel	1.852
Acelga	1.690
Lechuga	1.324
Lechuga romana	1.105
Espinacas	1.066
Berro	136

Fuente: (EFSA,2008)

Sin embargo, el consumo de purés de hortalizas elaborados en el hogar con preparaciones anticipadas, almacenadas en condiciones no apropiadas o conservadas en algún tipo de refrigeración, pero con mucho tiempo antes de consumirlas han sido causa principal de la metahemoglobinemia (1,2).

La población más susceptible de este trastorno son bebés menores de 6 meses de edad inducida por nitrato debido a su pH gástrico bajo, lo cual favorece la presencia de grandes cantidades de bacterias reductoras de nitrato en nitrito, otro factor es la persistencia de Hb fetal en bebés hasta de tres meses de edad capaz de reducirse más rápido en metahemoglobina por nitritos (4,5).

Es por eso la recomendación de no agregar alimentos complementarios a la dieta del lactante antes de los 4-6 meses de edad. Aunque la edad de riesgo no se limita a estos meses; incluso la espinaca, betabel, judías verdes, calabaza y zanahorias deben evitarse durante los tres primeros años de vida del niño (4).

La Ingesta Diaria Admisible (IDA) de nitratos recomendada por el comité conjunto de la FAO/OMS es de 0-3.7 mg/kg peso corporal. La IDA de nitritos está fijada en 0-0.06 mg/kg de peso corporal (6).

Síntomas de la metahemoglobinemia

Según el comité de Nutrición de la academia Americana de Pediatría, los síntomas suelen ser mínimos hasta concentraciones de un 20% de metahemoglobina. Un bebé asintomático con cianosis y una concentración de metahemoglobina inferior al 20% no suele necesitar más tratamiento que identificar y eliminar la fuente de exposición (siempre que tenga un hematocrito normal) (3).

Los niños con anemia suelen ser más susceptibles a toxicidad con menores concentraciones de metahemoglobina (3).

En un estudio realizado en la unidad de emergencia en el departamento de pediatría en España muestra que los pacientes con edad media de 8.14 (rango 7-13 meses) mostraron cianosis en los labios asociados con vómitos, taquicardia entre 150 y 195 latidos/min (5).

Datos de la EFSA, 2010

El panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) emitió en 2008 una opinión sobre nitratos en las hortalizas, en la que concluyó que la exposición a nitratos en niños y adolescentes estaba por debajo o dentro de la IDA y por lo tanto no presentaba riesgos a la salud o a desarrollar metahemoglobinemia (3).

En México, en un análisis comprendido entre los años 1994-2014 se encontró que el consumo de hortalizas se incrementó en 48g (42.9%) (7). Por otra parte, un segundo estudio revela que una parte considerable de la población (>50%) no consume hortalizas diariamente (8).

Recomendaciones

Estas recomendaciones están dirigidas a la sociedad europea específicamente a España ya que es donde se presenta el mayor consumo de estas hortalizas específicamente

espinaca, acelga, betabel y lechuga, sin embargo, esta información puede ser utilizada por la población mexicana.

- Por precaución no incluir las espinacas ni las acelgas en los purés de seis meses a un año, o si es el caso procurar que el contenido de espinacas y/o acelgas no sea mayor del 20% del contenido del puré.
- Evitar proporcionar más de una ración de estas hortalizas al día a niños de entre uno y tres años.
- Evitar alimentar con estas hortalizas a niños que presentan infecciones bacterias gastrointestinales ya que son más susceptibles a los nitratos.
- Las verduras cocinadas ya sea enteras o en puré no se debe de mantener en temperatura ambiente. Es recomendable guardarlas en el refrigerador si se consumen en el mismo día, sea el caso contrario se deben de congelar (3).
- Evitar el uso de agua con alto contenido de nitrato para las preparaciones de los alimentos (4).
- Para bebés amamantados por la madre con ingestión de agua en concentraciones de nitrato hasta 100 ppm no hay evidencia de aumentos de riesgo de síndrome del niño azul (5).

Otros factores asociados

El nitrato y el nitrito se emplean en la industria alimentaria como aditivo en la fabricación de productos cárnicos curados, conservación de pescado y en la producción de queso, para proporcionarle un color adecuado debido a que retrasan la oxidación de los lípidos y como consecuencia disminuye el olor de enranciamiento, da mayor firmeza, textura y actúa como agente antimicrobiano (6).

Al igual que en las hortalizas en los embutidos se presentan con dosis entre 200 y 2500 mg/Kg, esto variando según el procesamiento en los productos industriales y uso de fertilizantes (6).

Otro factor asociado para desarrollar MHb es la presencia de nitratos en el agua potable los niveles varían según las regiones e incluso las estaciones. Para ser segura el agua debe de presentar concentraciones por debajo de 10 mg/l de nitratos (6).

Según la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer existen evidencias limitadas en humanos sobre la carcinogenicidad de nitritos presentes en los alimentos, estando asociados a un incremento de la incidencia de cáncer de estómago (2).

Conclusión

La metahemoglobinemia presenta mayor incidencia en países de Europa ya que es frecuente el consumo de verduras de hoja verde siendo así este el principal causante de la enfermedad; no se presentan estudios en México relacionados a este tema pudiendo inferir que la incidencia es baja o infrecuente debido a que el consumo de estos alimentos es poco común según datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT) 2016 (8).

Referencias:

1. Ruza F. Tratado de cuidados intensivos pediátricos. [Internet] Vol. 2. 3° ed. Madrid: Norma-capitel; 2003 [Consultado 24 de mayo 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=HEMyOvjm1TwC&pg=PA1533&dq=metahemoglobinemia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjtoCvEo6TbAhUFMqwKHR3bDTkQ6AEILDAB#v=onepage&q=metahemoglobinemia&f=false>
2. Carmeán A, Martínez M, Nerlin C, Pla A, López R. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación a la evaluación del riesgo de la exposición de lactantes y niños de corta edad a nitratos por consumo de acelgas en España. Rev. Comité científico N°14. [Internet] 2011. [Consultado 24 de mayo de 2018]. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/NITRATOS_ACELGAS.pdf
3. Basulto J, Manera M, Baladla E. Ingesta dietética de nitratos en bebés y niños españoles y riesgo de metahemoglobinemia. Rev. Pediatr. [Internet]. 2013. [Consultado 24 de mayo de 2018]. Aten Primaria. 2013; 15:65-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16140723>
4. Greer F, Shannon M. Infant Methemoglobinemia: The Role of Dietary Nitrate in Food and Water. Rev. PEDIATRICS [internet]. 2005 [Consultado 25 de mayo de 2018]; 116 (3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16140723>
5. Sánchez J, Benito J, Mintegui S. Methemoglobinemia and Consumption of Vegetables in Infants. Rev. Pediatr. [Internet]. 2001. [consultado 26 de mayo de 2018]. 107(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11331681>
6. Antón A, Lizaso J. Nitritos, Nitratos y Nitrosaminas. [Internet] 2001. [Consultado 29 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://iiacmx.com/wpcontent/uploads/2017/02/nitratos-y-nitrosaminas.pdf>
7. López F, Alarcón M. Cambio generacional del consumo de frutas y verduras en México a través de un análisis de edad-periodo-cohorte 1994-2014. Rev. Población y Salud en Mesoamérica. [Internet]. 2018. [Consultado 2 de septiembre de 2021]. 15 (2). Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/pms/v15n2/1659-0201-psm-15-02-23pdf>
8. Gaona E, Martínez B, Arango A, et al. Consumo de grupo de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. Rev. Salud Pública de México. [Internet] 2018. [Consultado el 2 de septiembre de 2021]. 60(3). Disponible en: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/download/8803/11500/35034>

4. ECONOMÍA Y POLÍTICA

¿AGES EN LOS ALIMENTOS?

Sarahi Jaramillo Ortiz¹, Frederic J. Tessier², Michael Howsam³

¹Estudiante de Postdoctorado en la Facultad de Medicina de la Universidad de Lille, Fr.
²Profesor Investigador en la Facultad de Medicina de la Universidad de Lille, Fr. ³Ingeniero de Investigación en la Facultad de Medicina de la Universidad de Lille, Fr.

Contacto: sarahi.jaramilloortiz@univ-lille.fr

Palabras clave: Reacción de Maillard, preparación de alimentos, AGES, diabetes.

Introducción

En 1912, el científico francés Louis-Camille Maillard observó el oscurecimiento de una mezcla de proteínas y azúcares, esta reacción se conoció como reacción de Maillard y fue originalmente empleada para explicar el color marrón dorado de alimentos cocinados a altas temperaturas, asociados con cambios en el sabor, color, aroma y textura (1). Años más tarde, en 1981 se descubrió que esta reacción también ocurre *in vivo* y ahora la conocemos como reacción de glicación que ocurre entre proteínas y azúcares reductores como glucosa. A través de esta reacción, se forma un gran número de moléculas llamadas productos finales de glicación avanzada (AGEs, por sus siglas en inglés), entre las cuales se destaca carboximetil-lisina (CML) pues es el AGE más abundante *in vivo* y fue el primero en ser identificado en alimentos (2,3).

Con el envejecimiento, los AGEs se van acumulando en órganos y tejidos como el colágeno de la piel o el cristalino del ojo; también se pueden encontrar en biofluidos como sangre y orina. Hoy en día, se sabe que existen fuentes endógenas y exógenas que contribuyen a la acumulación de estos productos dentro del cuerpo humano. Los AGEs endógenos se forman de manera natural con el envejecimiento en condiciones fisiológicas normales, sin embargo, en situaciones de hiperglucemia y/o estrés oxidativo los niveles se elevan (2,3). Por otro lado, los AGEs exógenos, también llamados dietéticos, provienen de los alimentos y se generan durante el procesamiento industrial o simplemente cuando los cocinamos (4).

La acumulación de AGEs aumenta el estrés oxidativo y desencadena procesos de inflamación que dañan la función normal de las proteínas alterando la estructura de los tejidos y/o actividad biológica (2,4,5). El exceso de AGEs en el cuerpo aceleran los

procesos de envejecimiento y se han asociado con la patogénesis de varias enfermedades crónico-degenerativas, por ejemplo, diabetes y sus complicaciones, trastornos metabólicos, enfermedades renales y neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson (3,6). Algunos autores indican que la contribución de los AGEs ingeridos a través de los alimentos es mayor a la de los AGEs generados endógenamente en el organismo humano (1,4,7). Por eso es tan importante prestar atención a los alimentos que se ingieren y la forma en que se cocinan.

Formación de AGEs en alimentos

La dieta moderna incluye alimentos altamente procesados, ricos en proteínas y carbohidratos, elementos que promueven la formación de AGEs. La diversidad y cantidad de AGEs en alimentos depende de su composición y las condiciones del tratamiento culinario al que son sometidos; tratamientos térmicos que se emplean para mejorar el sabor, textura, apariencia, conservación y mantener la seguridad de los productos alimentarios generan gran cantidad de AGEs (3,4). Los factores que afectan la reacción de glicación en alimentos incluyen la composición nutricional, temperatura y tiempo de tratamientos térmicos, contenido de agua, pH, presencia de metales de transición, disponibilidad de antioxidantes y las condiciones bajo las cuales son almacenados (3,5,7).

Los alimentos sometidos a procesos térmicos con cantidades importantes de proteínas tienen altos niveles de AGEs. Investigadores de la Universidad de Guanajuato y colaboradores en 2018 encontraron mayor cantidad de CML en productos cárnicos cocinados comparado con productos de granos (tortilla de maíz y de harina), frutas y verduras en un grupo de 20 alimentos consumidos típicamente en México (8).

El tratamiento que se le da a los alimentos cuando se cocinan, afecta sustancialmente el contenido final de AGEs. Elegir asar a la parrilla, cocinar a la plancha, hornear, freír, hervir, escalfar, o cocinar al vapor los alimentos producirá diferentes cantidades de AGEs; una porción de pollo asada tendrá niveles más altos de AGEs comparado con la misma porción de pollo hervida (8). En los últimos años han surgido en la industria alimentaria novedosas tecnologías para el procesamiento de alimentos como por ejemplo las freidoras de aire caliente en las que se emplea una menor cantidad de aceite comparado con la técnica tradicional de sumergir los alimentos por completo en

aceite. Es necesario evaluar los productos de glicación que se forman en alimentos que hayan recibido estos nuevos tratamientos culinarios.

Los procesos térmicos industriales, contribuyen significativamente a la formación de AGEs en los alimentos. Un claro ejemplo es la leche, el contenido de los productos de glicación cambia cuando se somete a diferentes tratamientos. De esta forma, los niveles de AGEs se verán afectados en el siguiente orden: leche cruda < leche pasteurizada < leche esterilizada < leche condensada < leche evaporada. Además, el efecto se potencia si se adicionan otros elementos como azúcar o chocolate, como en el caso de leche condensada azucarada o bebidas de leche sabor chocolate (3,6,9).

Sucede el mismo efecto cuando se cocina a altas temperaturas por un largo tiempo, se han encontrado una mayor cantidad de AGEs en bistec asado a la parrilla durante 8 minutos comparado con bistec asado a la parrilla por sólo 4 minutos (8).

La reacción de glicación que conduce a la formación de AGEs ocurre más lentamente a pH ácido; así que aliñar o marinar los alimentos con jugo de limón o vinagre, puede ayudar a disminuir la cantidad de AGEs (5).

Además, cuando los alimentos se cocinan con niveles de humedad altos, la temperatura que se mantiene es mucho menor que la temperatura observada cuando los alimentos son asados a la parrilla o fritos, lo cual se refleja en alimentos con una cantidad más baja de AGEs. La carne guisada o cocinada al vapor, que mantiene la humedad de los alimentos durante la cocción, genera muchos menos AGEs que si se asa o se fríe (4,7).

También es necesario prestar atención al material de los utensilios que se emplean al cocinar, pues la presencia de metales como hierro y cobre afecta la reacción formación de AGEs, aunque es necesario llevar a cabo más investigaciones que permitan evaluar estos detalles (2,4).

Finalmente, las condiciones de almacenamiento de los alimentos, es decir, el tiempo y temperatura a la que se mantienen los alimentos una vez procesados también afectan el contenido de AGEs. Alimentos procesados comercialmente, como mezclas secas, carnes o sopas enlatadas, que contienen grandes cantidades de proteínas y carbohidratos que continúan reaccionando durante su almacenamiento (2). En resumen, teniendo en cuenta todos estos factores resulta que la forma de cocinar los alimentos

parece ser el factor más importante a considerar con el fin de disminuir la ingesta de AGEs.

Niveles de AGEs en alimentos

La caracterización y cuantificación de los AGEs en diferentes muestras ha sido una tarea importante, se han publicado dos bases de datos principales con el contenido de CML y otros productos relacionados, evaluados mediante métodos instrumentales, en una amplia gama de alimentos (6,10). También existe una base de datos creada a partir de la recopilación de resultados publicados por investigadores empleando métodos analíticos; esta lista se encuentra disponible en el sitio de internet de la Universidad Técnica de Dresde, Alemania (<https://lemchem.file3.wcms.tu-dresden.de//start.php>). Estas bases de datos son útiles para medir la ingesta diaria de AGEs y diseñar dietas bajas en estos productos, de gran interés especialmente en personas con diabetes y enfermedades renales.

Los alimentos que contienen los más altos niveles de AGEs son los que han sido expuestos al calor por largo tiempo, entre ellos se incluyen los alimentos tratados industrialmente, bollería, galletas, productos que contienen chocolate, alimentos elaborados con granos como barras de cereal, leche condensada y evaporada, carnes procesadas a altas temperaturas, como la carne roja y carnes enlatadas. Alimentos sin tratar o solo por un periodo de tratamiento térmico corto, con un bajo contenido de proteínas y/o carbohidratos y alto contenido de agua contienen los niveles más bajos de AGEs; entre ellos se encuentran el café, frutas y verduras, mantequilla, aceite de oliva y vino tinto (3,6).

Cómo disminuir la ingesta de AGEs

Regular los niveles de AGE en los alimentos es muy importante para mantener la salud y prevenir enfermedades. La inhibición de la formación de AGEs durante la elaboración de los alimentos y la reducción de su ingesta a través de una dieta saludable, son dos formas eficaces de reducir la acumulación de AGEs en el cuerpo (3). Adicionalmente, se ha explorado el efecto antiglicante de extractos botánicos ricos en compuestos polifenólicos que incluso han arrojado mejores resultados que los obtenidos por compuestos sintéticos, entre ellos aminoguanidina, pero las investigaciones relacionadas fueron abandonadas debido a los efectos adversos en humanos. Son

alimentos ricos en polifenoles el aceite de oliva, soya, frijoles, lentejas, uvas, higos y frutos rojos, diversas plantas y especias (clavo, canela, menta, albahaca, orégano, manzanilla, romero, perejil) (3-5).

Conclusión

La acumulación de AGEs en el cuerpo se han relacionado con enfermedades crónicas, los niveles se pueden disminuir con una dieta baja en AGEs que podría incluir verduras y frutas frescas, bebidas naturales sin azúcares añadidos y preferir cocinar los alimentos preparados al vapor, escalfados o guisados a baja temperatura. Es importante reducir la ingesta de alimentos que hayan recibido un tratamiento térmico prolongado a altas temperaturas ya sea industrialmente o durante la preparación casera de estos.

Referencias:

1. Hellwig M, Henle T. Baking, Ageing, Diabetes: A Short History of the Maillard Reaction. *Angew Chemie - Int Ed.* 2014;53(39):10316-29.
2. Poulsen MW, Hedegaard R V, Andersen JM, de Courten B, Bügel S, Nielsen J, et al. Advanced glycation endproducts in food and their effects on health. *Food Chem Toxicol.* 2013 Oct;60:10-37.
3. Zhang Q, Wang Y, Fu L. Dietary advanced glycation end-products: Perspectives linking food processing with health implications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020;19(5):2559-87.
4. del Castillo MD, Iriondo-DeHond A, Iriondo-DeHond M, Gonzalez I, Medrano A, Filip R, et al. Healthy eating recommendations: good for reducing dietary contribution to the body's advanced glycation/lipoxidation end products pool? *Nutr Res Rev.* 2020;1-16.
5. Uribarri J, Dolores M, Pía M, Maza D, Filip R, Gugliucci A, et al. Dietary Advanced Glycation End Products and Their Role in Health and Disease. *Adv Nutr.* 2015;6(4):461-73.
6. Scheijen JLJM, Clevers E, Engelen L, Dagnelie PC, Brouns F, Stehouwer CDA, et al. Analysis of advanced glycation endproducts in selected food items by ultra-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry: Presentation of a dietary AGE database. *Food Chem.* 2016;190:1145-50.
7. Nowotny K, Schröter D, Schreiner M, Grune T. Dietary advanced glycation end products and their relevance for human health. *Ageing Res Rev.* 2018;47(June):55-66.
8. Gómez-Ojeda A, Jaramillo-Ortiz S, Wrobel K, Wrobel K, Barbosa-Sabanero G, Luevano-Contreras C, et al. Comparative evaluation of three different ELISA assays and HPLC-ESI-ITMS/MS for the analysis of N ϵ -carboxymethyl lysine in food samples. *Food Chem.* 2018;243:11-8.
9. Niquet-Léridon C, Tessier FJ. Quantification of N ϵ -carboxymethyl-lysine in selected chocolate-flavoured drink mixes using high-performance liquid chromatography-linear ion trap tandem mass spectrometry. *Food Chem.* 2011;126(2):655-63.
10. Hull GLJ, Woodside J V., Ames JM, Cuskelly GJ. N ϵ -(carboxymethyl)lysine content of foods commonly consumed in a Western style diet. *Food Chem.* 2012 Mar;131(1):170-4.

5. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

PRODUCTOS FINALES DE GLICACIÓN AVANZADA (AGEs) Y SU RELACIÓN CON ALGUNAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT)

Edú Ortega Ibarra^{*1}, Roxana del Rosario Figueroa Marcelino², Ilse Haide Ortega Ibarra³,

¹Profesor Investigador T.C. adscrito a la Licenciatura en Nutrición (Perfil Deseable). ²Prestador de S.S. en Nutrición. Universidad del Istmo CA-UNISTMO-19; E.O.I. Autor correspondiente.

Contacto: Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Nutrición. Universidad del Istmo. H. Cd. de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. eoibizendaa@unistmo.edu.mx

Palabras clave: Productos finales de glicación avanzada (AGEs), glicación, enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), glucosa, proteína.

Introducción

En la actualidad se ha dado a conocer diversas enfermedades que son las principales causas de muerte en México y en el mundo, algunos ejemplos son las enfermedades del sistema circulatorio, enfermedades neurodegenerativas, tumores malignos, enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas, esta última enfermedad ha sido de gran impacto en el siglo XXI.

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) tienden a ser de larga duración y resultan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales. Las principales enfermedades son las enfermedades cardiovasculares (ataques cardíacos y los accidentes cerebrovasculares), cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes mellitus (principalmente la diabetes mellitus tipo 2). Responsables de más del 80% de las muertes prematuras (1).

Cuarenta millones de personas mueren por las ECNT, lo que realmente equivale al 70% de las muertes en el mundo. Personas de entre 30 y 69 años de edad mueren cada año, aproximadamente 15 millones de personas, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1).

Diversos factores son desencadenantes de estas enfermedades como la mala alimentación, la mala nutrición, los lugares rurales, el consumo de alimentos industrializados (es uno de los factores de gran impacto actualmente) como por ejemplo

jugos enlatados, refrescos, galletas, frituras, mermeladas, sopas instantáneas, salsas, cereales y embutidos. La fácil obtención de estos alimentos industrializados en conjunto con la nula actividad física, se ha reflejado en las personas con obesidad y diabetes.

Este artículo aborda los principales factores que llevan a una enfermedad crónica de las cuales algunas se han convertido en las principales muertes en el mundo.

Analizar las principales investigaciones y estudios sobre la importancia que tiene los productos finales de glicación avanzada (AGEs) con las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

¿Qué es la glicación?

Descubierta por el químico francés Louis-Camille Maillard (2,3) en 1912, la glicación consiste en una serie de reacciones en los grupos aminos libres de las proteínas (residuos de la lisina) con los grupos carbonilo de los azúcares aldehídos, como la glucosa acíclica, a través de una adición nucleofílica formándose de este modo una aldimina, base de Schiff (3).

La glicación no debe confundirse con glicosilación, que supone es la agregación de carbohidrato a una proteína (3).

Formación de productos finales de glicación avanzada (AGEs), producto de Amadori y reacción de Maillard.

Las bases de Schiff (compuesto que tiene un doble enlace carbono-nitrógeno, donde el nitrógeno no está conectado al hidrógeno (6)) se someten a un reordenamiento estructural para formar productos de Amadori, la hemoglobina glucosilada y la fructosamina (estas no son AGE). Para que ocurran los AGEs los productos de Amadori deben someterse a una intensa deshidratación, oxidación, reacciones de transposición y de fragmentación (5).

El AGE es un grupo complejo y heterogéneo de moléculas formadas por la reacción no enzimática como la glucosa con aminoácidos, péptidos, proteínas y ácidos nucleicos. Todas las proteínas pueden experimentar reacciones de glicación no enzimática, causando una alteración de su función. La formación aumentada de AGEs ocurre en condiciones tales como la diabetes mellitus y el envejecimiento, entre otras enfermedades desencadenantes de la diabetes mellitus (2,3).

Los AGEs cuentan con tres mecanismos principales que median sus efectos:

1. Entrecruzamiento con proteínas de la matriz extracelular, afectando las propiedades mecánicas de los tejidos
2. Entrecruzamiento con proteínas intracelulares alterando sus funciones fisiológicas
3. Unión a sus receptores de superficie RAGE para inducir múltiples cascadas de señales intracelulares (2).

La reacción de Maillard se inicia como una reacción entre el grupo carbonilo de un azúcar reductor y el grupo amino libre de una proteína, de un lípido o de un ácido nucleico y lleva a la formación de una Base de Schiff inestable (2). Es decir que esta reacción de Maillard se produce cuando la reducción del azúcar reacciona de la forma no enzimática con aminoácidos en proteínas, lípidos o ADN (6). Esta reacción es reversible y requiere de pocas horas para ocurrir (figura 1) (2).

Esta reacción ha sido estudiada durante años en la industria alimentaria porque sus productos agregan un color y sabor deseados a los alimentos (6).

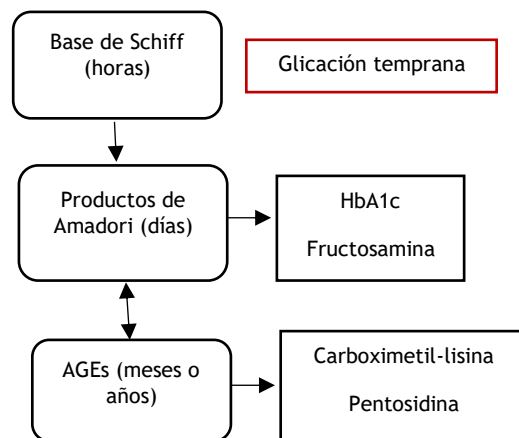


Figura 1. Mecanismo endógeno para la obtención de AGEs (5).

La formación de AGE a través de la reacción de Maillard mediante la glicación y la oxidación ocurre en tres fases (6):

Primero, la glucosa se une a un aminoácido libre (principalmente lisina y arginina) de una proteína, lípido o ADN, de una forma no enzimática de glicación y oxidación para

formar una base de Schiff inestable (figura 2.) (2,6). Aquí depende de la concentración de la glucosa y tiene lugar en unas horas. Si la concentración de glucosa disminuye, esta reacción es reversible (6).

Durante la segunda fase, la base de Schiff sufre una reordenación química durante un periodo de días y forma productos de Amadori (o productos de glucosilación temprana). Los productos de Amadori son compuestos más estables (más conocida la hemoglobina A1c), la reacción aun es reversible. Si hay acumulación de productos de Amadori, se someterán a complejos rearrreglos químicos (oxidación, reducciones e hidrataciones) y formarán proteínas reticuladas. Este proceso tarda semanas o meses y es reversible (6).

Los productos amarronados finales se llaman AGEs y algunos de ellos tienen propiedades fluorescentes. Son muy estables y se acumulan dentro y fuera de las células e interfieren con la función de la proteína (6).

Además de la reacción de Maillard, otras vías también pueden formar AGEs; como la autooxidación de la glucosa y la peroxidación de lípidos en derivados de dicarbonilos por un aumento en el estrés oxidativo, es otra vía descrita para la formación de AGEs. Estos derivados de dicarbonilo conocidos como α -oxaldehídos (glioxal, metilglioxal (MG) y 3-desoxiglucosona) pueden interactuar con monoácidos y formar AGE (6).

El otro mecanismo bien estudiado para la formación de AGEs es la vía del poliol, donde la glucosa se convierte en sorbitol por la enzima aldosa reductasa y luego en la fructosa por la acción del sorbitol deshidrogenasa. Los metabolitos de la fructosa (como la fructosa 3-fosfato) luego se convierten en α -oxaldehídos e interactúan con los monoácidos para formar AGEs (6).

Entonces tres vías pueden formar AGEs (6):

1. Reacción de Maillard
2. Oxidación de glucosa
3. Peroxidación de lípidos
4. Vía del poliol.

Entre los AGEs más estudiados se encuentran carboximetil-lisina (CML), pentosidina y pirralina, y, junto con metilglioxal (α -oxaldehídos), se han utilizado como biomarcadores para la formación *in vivo* de AGEs (6).

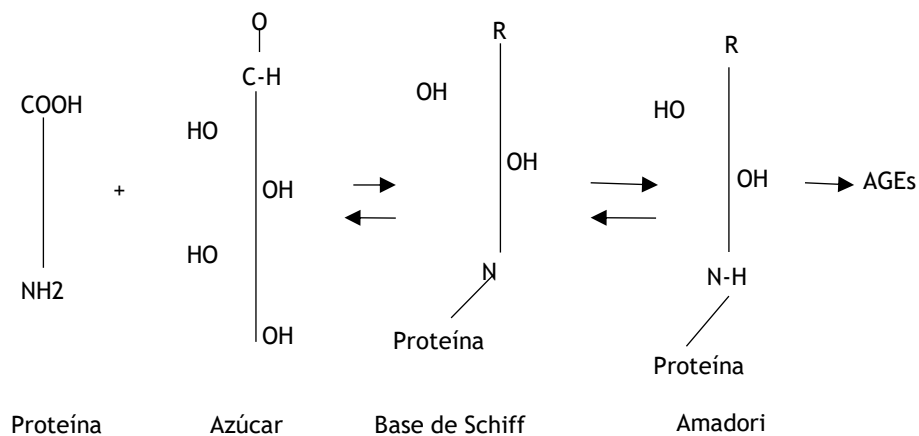


Figura 2. Representación esquemática de la reacción de Maillard (2).

Importancia de los receptores de productos finales de glicación avanzada (RAGEs)

Los RAGEs son receptores específicos (2). Son un miembro de la superfamilia de las moléculas de superficie celular de tipo inmunoglobulina que convierten la activación celular a largo plazo en una enfermedad celular o disfunción sostenida (4). Se expresa de manera constitutiva en una amplia gama de células adultas diferenciadas, tales como cardiomiocitos, neuronas, neutrófilos, monocitos/macrófagos, linfocitos, células dendríticas y células endoteliales vasculares, entre otras, y es considerado un receptor de reconocimiento de patrones por su capacidad para detectar estructuras tridimensionales en lugar de secuencias específicas de aminoácidos (5).

Los RAGEs activan la enzima fosfato de dinucleótido de nicotinamida (NADPH) oxidasa causando un incremento de especies reactivas de oxígeno (ROS) y así generando estrés oxidativo. La interacción de RAGE induce la producción de proteína quimiotáctica de monocitos-1 (MCP-1) creando un filtrado mononuclear a nivel renal (2).

AGEs y algunas ECNT

La acumulación de AGEs ha provocado la aparición de enfermedades, así como el envejecimiento anormal y la pérdida de masa ósea en personas sanas (6).

Diabetes mellitus

La hiperglicemia conduce a una mayor formación y acumulación de AGEs. Estos incluyen diversos compuestos formados por la reacción de Maillard. Las manifestaciones clínicas resultantes incluyen alteración microvascular en las extremidades, el miocardio, los riñones y la médula ósea, provocando la pérdida de la extremidad y disfunción del órgano afectado, la alteración del proceso de cicatrización en heridas y la hematopoyesis alterada (3).

El alto consumo de hidratos de carbono, no solo de glucosa sino también de fructosa y lactosa, van a contribuir significativamente al acumulo de AGE en los tejidos de las personas con diabetes. El consumo de jarabes de almidón de alta fructosa es contribuyente principal a la diabetes mellitus tipo 2 y a sus complicaciones diabéticas (4).

La hemoglobina A1c es el producto de glicación temprana más ampliamente reconocido, y también se utiliza como un indicador del control de la glucosa en sangre en personas con diabetes. La hiperglucemia aumenta el proceso de glucosilación y es especialmente evidente en tejidos independientes de insulina, como los glóbulos rojos, las células del tejido nervioso periférico, las células endoteliales, las células del cristalino y las células renales (6).

Enfermedades cardiovasculares

Aparte de la interacción del AGE y RAGE, existen otras vías implicadas en el estrés oxidativo, los polioles, la hexosamina y la de la proteína cinasa C. Los AGE también se forman durante el envejecimiento. El envejecimiento vascular se caracteriza por la activación de NF-KB, el aumento de factor de necrosis tumoral- α , la NADPH oxidasa y la disfunción endotelial (5).

La acumulación *in vivo* a lo largo del tiempo contribuye a cambios en la estructura y función del sistema cardiovascular y se presenta como rigidez arterial, anomalías de relajación miocárdica, formación de placa aterosclerótica y disfunción endotelial. Autores han descrito algunos mecanismos para estos cambios (6):

- Reticulación adicional sobre el colágeno (cuya estructura normal ya contiene reticulación) por glicación de sus aminoácidos libres. La acumulación de colágeno-AGE producirá rigidez de los vasos sanguíneos.
- Sims *et al.* encontró una correlación entre la acumulación de AGEs y la rigidez aórtica.
- Reducción de la capacitación de lipoproteínas de baja densidad (LDL) por los receptores celulares.
- Disminución en la actividad del óxido nítrico (NO) (6).

Cáncer

El receptor soluble RAGE, expresado en forma elevada en los tejidos pulmonares sanos y especialmente en el epitelio alveolar, está significativamente reprimido en los carcinomas de pulmón (4).

Enfermedades respiratorias crónicas

La falta de homeostasis en el balance oxidante/antioxidante conlleva a una variedad de enfermedades pulmonares. La interacción de los AGEs y de los RAGEs tiene un papel importante en las enfermedades como el asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, entre otras, y la depleción de antioxidantes (GSH) (4).

Dieta y Reducción de AGEs

En cuanto a la dieta, investigaciones han llegado a la conclusión que una dieta mediterránea ayuda a la disminución del consumo de AGEs. La dieta mediterránea se caracteriza por el consumo de vegetales, quesos, frutos secos, pollo y pescado con moderación, poca carne y vino. Se excluyendo la ingesta de vino, dejando en claro que solo un porcentaje mínimo disminuye el consumo de AGEs (7,8).

Por otro lado, la dieta mediterránea presenta un menor impacto al medioambiente por el mayor consumo de productos derivados de los vegetales y menores productos cárnicos (8).

Conclusión

Los AGEs son un grupo heterogéneo resultantes de la glicación formadas por medio de reacciones oxidativas y no oxidativas, tardan meses o años. Existen diferentes maneras de formar AGEs: mediante la reacción de Maillard, oxidación de la glucosa, peroxidación de lípidos y a través de la vía del polirol. La acumulación excesiva de este genera diferentes tipos de enfermedades crónicas (como son la diabetes, enfermedades cardiovasculares cáncer, enfermedades respiratorias crónicas) y la vejez. Influyen mucho el tipo de alimentación, y los alimentos que se consumen, estos principalmente los alimentos industrializados que llevan un proceso de conservación y altas en grasas y azúcares. Una alimentación correcta, variada, adecuada, equilibrada y suficiente conllevan a una alimentación saludable. El consumo verduras y frutas frescas disminuye el consumo de AGEs. Un ejemplo de alimentación saludable es la dieta mediterránea que se caracteriza consumir más vegetales y menos carnes rojas.

Los RAGE tienen un papel fundamental en la interacción con los AGEs, mecanismos que activan numerosas vías intracelulares.

Referencias:

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades no transmisibles. [internet] [update 2017 junio 21; cited 2018 mayo 26]. Disponible en: www.who.int/es/news-rooms/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases
2. Carvajal C. Productos finales de glicación (AGEs) y la nefropatía diabética. 2015;32(1): 1-5.
3. Aparicio D, Durán M. Más allá de la diabetes mellitus: glicación de proteínas. Biociencias. 2016;11(1): 105-111.
4. Bengmark S, Gil A. Productos de la glicación y de la lipoxidación como amplificadores de la inflamación: papel de los alimentos. Nutrición Hospitalaria. 2007; 22(6):625-40.
5. Díaz L, Luna D. Productos finales de glicación avanzada en la enfermedad cardiovascular como complicación de la diabetes. 2016; 4(1):52-57.
6. Luevano C, Chapman K. Final products of dietary glycation and aging. Nutrients. 2010; 2(12):1247-1265. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22254007>
7. Rodríguez J, Leiva L, Concha M, Mizón C, et al. Reduction of serum advanced glycation end-products with a low calorie Mediterranean diet. Nutrition Hospitalary. 2015; 31(6): 2511-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26040359>
8. Serra L, Ortiz A. La dieta mediterránea como ejemplo de una alimentación y nutrición sostenible: enfoque multidisciplinar. Nutr Hosp. 2018; 35(4):96-101.

6. NOTICIAS

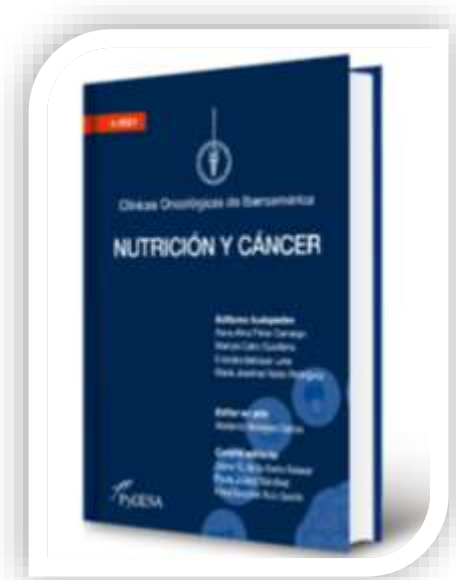


Ilustración 1. Libro *Nutrición y Cáncer*.

León, Guanajuato. Julio 2021.

En el mes de julio se publicó el libro *Nutrición y Cáncer* de Dana Aline Pérez Camargo, Marcos Cano Guadiana, Eréndira Baltazar Luna y María Josefina Flores Rodríguez, donde la Dra. Rebeca Monroy Torres y la M. en C. Ana Karen Medina Jiménez junto con la M. en C. Miriam Susana Sánchez López y la L.N. Griselda Mendoza Hernández tuvieron la oportunidad de colaborar con el capítulo 5: “Abordaje nutricional en radioterapia”.

Este libro forma parte de la colección de las Clínicas Oncológicas de Iberoamérica del Instituto Nacional de Cancerología. Este libro pretende dar a conocer la importancia del abordaje nutricional como parte del tratamiento, así como de la prevención y el seguimiento del cáncer. El propósito de este libro

es contribuir a ofrecer una mejor calidad de vida a los pacientes con cáncer, por lo cual este libro está dirigido a nutriólogos, médicos y especialistas del área de la salud afines a la oncología. Puedes conocer más sobre el contenido de este libro a través del siguiente enlace: <https://pydesa.com.mx/catalogo/nutricion-y-cancer/>

León, Guanajuato. A 23 julio 2021. Physical Health Webinar 2021 “3rd International Webinar of Physical Health, Nursing Care and Covid-19 Management”

El pasado viernes 23 de julio la Dra. Rebeca Monroy Torres presentó su última publicación “Food Security, Environmental Health, and the Economy in Mexico: Lessons Learned with the COVID-19” publicado por la revista *Sustainability* el pasado 5 de julio del presente año. La doctora comparte la autoría con Ángela Castillo-Chávez, Erika Carcaño-Valencia, Marco Hernández-Luna, Alex Caldera-Ortega, Alma Serafín-Muñoz, Benigno Linares-Segovia, Karen Medina-Jiménez, Octavio Jiménez-Garza, Monserrat Méndez-Pérez y Sergio López-Briones. En la ponencia de la doctora, en la edición del Webinar de salud física, atención de enfermería y gestión de Covid-19, expone las condiciones de inseguridad alimentaria en las que vive la población mexicana como consecuencia de la pandemia de Covid-19, mientras que reconoce que es preciso un

abordaje multidisciplinario para poder abordar adecuadamente las necesidades de la población. La seguridad alimentaria es un derecho que necesita que cada profesional de la salud desde su gremio genere estrategias para poderlo garantizar en todas sus dimensiones. Puedes revisar el artículo en el siguiente enlace: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7470>

León, Guanajuato. A 22 julio 2021. Importancia de la profesionalización en aspectos éticos de investigación y disciplinar.

El pasado 22 de julio, el Colegio Mexicano de Nutriólogos Capítulo Yucatán tuvo como ponente en su primer día del I Foro de posgrado para el nutriólogo, a la Dra. Rebeca Monroy Torres Para impartir el tema “Importancia de la profesionalización”; en esta ponencia la doctora hace mención de las áreas en las que los profesionales del área de la salud están obligados por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos a vivir al servicio de la salud de la población; y menciona algunas de las áreas donde es importante que se cumpla una mayor labor debido al impacto que tienen sobre la población, como lo es la investigación y la correcta difusión basada en conocimiento científico, para evitar falacias que puedan ser perjudiciales para el usuario.



Ilustración 2. Diapositiva presentada por la Dra. Rebeca Monroy Torres durante el foro.



Ilustración 3. Captura de pantalla de la reunión a través de la plataforma Zoom.

La doctora hace uso de su participación en este evento para expresar que el trabajo en salud se debe llevar a cabo con una mentalidad emprendedora, desinteresada y ética por parte de profesionales de la salud preparados que continúen generando conocimiento; empezando por la actualización de los métodos utilizados para la obtención de

información de relevancia médica para poder optimizar los servicios de salud dados a la población mexicana.

En este foro se dieron a conocer los diferentes posgrados que los profesionales de la salud pueden estudiar para continuar formándose y actualizándose para el servicio de la población. Si quieres saber más puedes visitar este enlace <https://fb.watch/v/c394mluMx/> para ver el foro.



Ilustración 4. Entrega de reconocimiento virtual a la Dra. Rebeca por su participación en el evento.



Ilustración 5. Cronograma de evento virtual de la Semana de Posgrados.

León, Guanajuato. A 26 julio 2021. Primera Semana de Posgrados Vizcaya.

Del 26 de julio al 30 de julio se llevó a cabo la Primera Semana de Posgrados Vizcaya organizada por la Universidad Vizcaya de las Américas Sede Mérida, el evento fue realizado de manera virtual a través de la plataforma de Zoom. Para la conferencia inaugural se contó con la participación de la Dra. Rebeca Monroy



Ilustración 6. Captura de pantalla de la reunión.

Torres con la ponencia “Impacto de la profesionalización en el Siglo XX”.

Los talleres que se presentaron durante la semana abarcaron temas de especialidades: Fisioterapia pediátrica, por la Dra. Lizbeth Tun Chan; enfermería quirúrgica por la Enfermera Melba Beatriz Albornoz y el Lic. Juan Manuel Mulago Lozano; maestría en: políticas públicas y mecanismos de participación ciudadana por la abogada Cecilia Escareño González, y la conferencia final estuvo a cargo del abogado Víctor Borges Caamal. Al evento también asistieron las pasantes de Licenciatura en Nutrición e integrantes del Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) del OUSANEG Paulina Rodríguez Álvarez e Itzel Xiadani Morales Aguilera, quienes tuvieron la oportunidad de asistir a los talleres de su elección.



Ilustración 7. Banner de evento presentado durante la reunión.



Ilustración 8. Cronograma promocional del evento del Comité Nacional de Bioética.

León, Guanajuato. A 29 julio 2021. VIII Reunión Estatal de Comités Hospitalarios de Bioética y Comités de Ética en Investigación.

La Comisión Nacional de Bioética (CONBIOÉTICA) junto con la Comisión de Bioética del Estado de México (COBIEM), organizaron la VIII Reunión Estatal de Comités Hospitalarios de Bioética y Comités de Ética en Investigación, el cual tuvo lugar durante los días 29 y 30 de julio del presente año. La reunión estatal se transmitió en vivo y de forma gratuita a través del canal de YouTube de la CONBIOÉTICA.



Ilustración 9. Presentación de la Dra. Rebeca durante el Segundo día del evento.

Durante el primer día se llevó a cabo la inauguración del evento a cargo y se contó con la participación del Dr. María Alberto Reyes Aguirre “Comités Hospitalarios de Bioética” y el Dr. Samuel Weingerz Mehi con la ponencia “Experiencia para el fortalecimiento de las funciones de los CHB”. El segundo día participó la Dra. Rebeca Monroy Torres con el tema “Buenas prácticas de Investigación: Papel de los Comités de Ética en Investigación”, la Dra. Laura Soraya Gaona Valle con “Comités de Ética en Investigación” y la Lic. Nallely Arce Hernández con la ponencia “Aspectos éticos asociados al riesgo de investigación”. El video del evento está disponible en: <https://www.youtube.com/c/conbioeticaMX>



Ilustración 10. Declaratoria de conflicto de interés de la Dra. Rebeca.

León, Guanajuato. A 29 julio 2021.
Programa “Entre Mujeres”.

En el episodio del pasado jueves 29 de julio del programa “Entre Mujeres” la Dra. Rebeca Monroy Torres fue entrevistada por Anabell Saldaña y Gis Torres respecto a los múltiples proyectos que ha emprendido a lo largo de su carrera mientras aborda algunos obstáculos con los que se ha tenido que enfrentar y cómo ha buscado la forma de trascenderlos.



Ilustración 11. De izquierda a derecha: Anabell Saldaña, Rebeca Monroy y Gis Torres.



Ilustración 12. Captura de pantalla de entrevista transmitida en la página de Facebook de Redes Comerciales.

El currículum de la Dra. Rebeca es bastante amplio, por lo que una de las más grandes incógnitas para todas las personas que se interesan en emprender es cómo mantener exitosamente un balance entre una familia y los múltiples proyectos tan demandantes que ha fundado sin desatender a ninguno de los dos. Cuestión que la Doctora asegura que no es un problema cuando hay un disfrute en lo que se hace y motiva a todos los espectadores a tener bien fundamentadas sus motivaciones al momento de iniciar un proyecto puesto a que el corazón que se le pone es la clave del éxito del producto. En el caso de la Dra. Rebeca, menciona que sus proyectos más desafiantes se los ha dedicado a sus hijos. Este episodio grabado en las instalaciones de Aldea Networking lo puedes ver a través del siguiente enlace: <https://fb.watch/79x683nZjR/>



Ilustración 13. Foto tomada detrás de cámara durante la entrevista.

León, Guanajuato. A 30 julio 2021. Clausura de la 1ª Edición de los Veranos de la Ciencia del OUSANEG.

Este viernes 30 de julio concluyó la primera edición de los Veranos de la Ciencia del Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG) en modalidad virtual. Los estudiantes Deyanira Itzel Pérez Casasola Carlos Alberto García Cruz y Monserrat Vega García junto con las pasantes del Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) del OUSANEG Paulina Rodríguez Álvarez e Itzel Xiadani Morales Aguilera hicieron una breve presentación de los artículos en los que estuvieron trabajando durante el mes de julio en temas como el glifosato, maíz transgénico, el impuesto al refresco, etiquetado de alimentos y la regulación de la venta de alimentos “chatarra” a menores de edad de Oaxaca.



Ilustración 14. Presentación de la PLN. Paulina Rodríguez durante la ceremonia de clausura.

Esta ceremonia de clausura tuvo como invitados especiales a la Mtra. Alin Jael Palacios Fonseca, la MAN. Érika Judith López Zúñiga, la Dra. Alma Hortensia Serafín y al Dr. Marco Antonio Hernández Luna como parte del Comité Evaluador; los cuales se encargaron de elegir a los participantes mercederos de un reconocimiento especial por el desarrollo sobresaliente del tema asignado. Los artículos elaborados formarán parte de una edición especial de la Revista de Divulgación Científica de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria (REDICINySA). Se espera que este sea el inicio de muchos proyectos que, a pesar de las adversidades, se encarguen de difundir y promover el pensamiento científico en las nuevas generaciones de profesionales de la salud.



Ilustración 15. Banner de clausura de la Primera Edición de los Veranos de la Ciencia del OUSANEG



Ilustración 16. Foto de los asistentes a la ceremonia de clausura virtual.

León, Guanajuato. A 9 agosto 2021. Ciclo de Café Científico "La ciencia y la tecnología embotellada".

El pasado lunes 9 de agosto la Dra. Rebeca participó como ponente durante el Ciclo de Café Científico "La ciencia y la tecnología embotellada", en conmemoración del Día Internacional de la Ciencia (06 de agosto). Esta sesión académica fue organizada por el Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento para la Competitividad para el Estado de Guanajuato a través de la Dirección General para el Desarrollo Científico y Tecnológico. Durante la sesión se resaltó la importancia de la innovación y desarrollo de la ciencia en Guanajuato, las oportunidades y las propuestas y perspectivas de desarrollo en el Estado.



Ilustración 17. Grupo de ponentes durante Ciclo de Café Científico "La ciencia y la tecnología embotellada".

León, Guanajuato. A 19 agosto 2021. Clausura de la 8a Generación de Egresadas del PREPP.

El pasado jueves 19 de agosto tuvo lugar la Clausura de la 8a Generación de Egresadas el Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) ofertado por el Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional como opción de servicio profesional para estudiantes de último año de licenciatura, tanto para el área de la salud u otras profesiones. Durante la sesión virtual de cierre, las estudiantes de la Licenciatura en Nutrición del Campus Celaya-Salvatierra de la Universidad de Guanajuato Itzel Morales Aguilera y Paulina Rodríguez Álvarez compartieron los aprendizajes con los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Nutrición del Programa de la Licenciatura en Nutrición del Campus León de la Universidad de Guanajuato.



Ilustración 18. Banner de difusión para la Clausura de la 8a Generación de Egresadas del PREPP

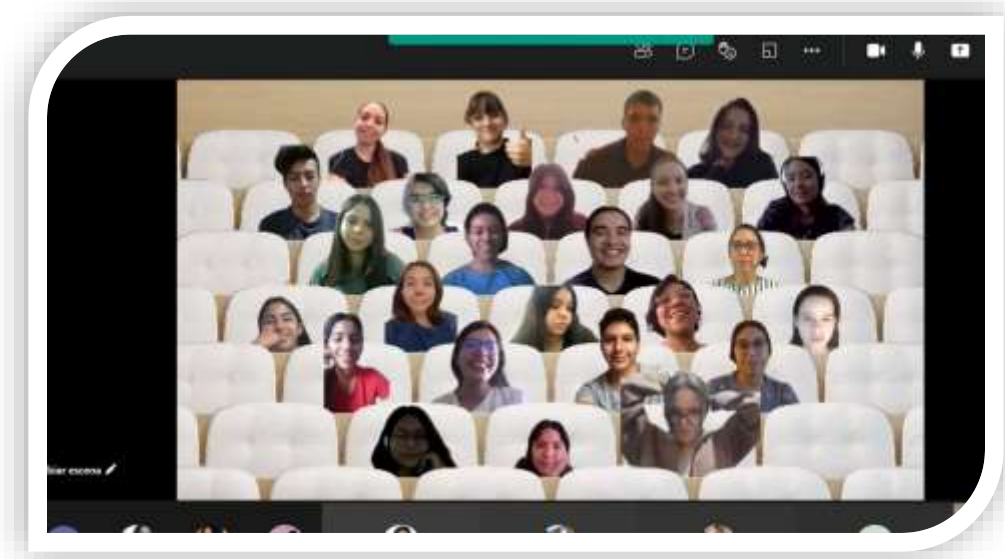


Ilustración 19. Asistentes a la Clausura de la 8a Generación de Egresadas del PREPP