

ALIMENTACIÓN y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
CUCBA - U. DE G.



AÑO 6, No. 11,
JULIO-DICIEMBRE 2014





DIRECTORIO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla
Rector General

Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro
Vicerrector Ejecutivo

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS**

Dr. Salvador Mena Munguía
Rector de Centro

Mtro. Salvador González Luna
Secretario Académico

Mtro. José Rizo Ayala
Secretario Administrativo

Dr. Juan de Jesús Taylor Preciado
Director de la División de Ciencias Veterinarias

Dra. Delia Guillermina González Aguilar
Jefe del Departamento de Salud Pública

**Alimentación y
Ciencia de los Alimentos**
Año 6, N° 11,
julio-diciembre 2014

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

MAS. Alfonsina Núñez Hernández
Dra. Angélica Luis Juan Morales
MC. Carlos Pacheco Gallardo
Dra. Delia Guillermina González Aguilar
MVZ. Ernesto Salcedo Salcedo
Dra. Esther Albarrán Rodríguez
Dra. Jeannette Barba León
Dra. María Leonor Valderrama Cháirez
Dra. María Luisa Ramos Ibarra
Dra. Patricia Landeros Ramírez
Dr. Roberto Sigüenza López
MC. Severiano Patricio Martínez
MC. Silvia Ruvalcaba Barrera
MNH. Zoila Gómez Cruz

ELCA. Alan Oswaldo González Alarcón
Asistente de Edición

Impreso y hecho en México / *Printed and made in México*

“Alimentación y Ciencia de los Alimentos” Año 6, No. 11, julio-diciembre 2014, Es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara a través del Departamento de Salud Pública del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Ejido de Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. CP 45110. Teléfono (01-33) 36 82 05 74 y 37 77 11 51, correo-e: revistaalimycienciaalimentos@gmail.com. Editor responsable: Carlos Alberto Campos Bravo, Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2011-010510070700-102, ISSN: 2007-7076, otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Prometeo Editores S.A. de C.V., Libertad No. 1457, CP 44160, Col. Americana, Guadalajara, Jalisco, éste número se terminó de imprimir el 30 de noviembre de 2014 con un tiraje de 200 ejemplares.

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 Guadalajara.

Presentación 2

Parámetros Físicoquímicos, Microbiológicos y Toxicológicos

Atún Aleta Amarilla (<i>Thunnus albacares</i>)	3
Luis Alfredo Castro-Álvarez; Delia Guillermina González-Aguilar	
Garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> L.)	7
Daniel Farfán-López; Severiano Patricio-Martínez	
Leche de cabra (<i>Capra hircus</i>)	11
Hilda Obdulia Godínez-Sánchez; Severiano Patricio-Martínez	
Manzana (<i>Malus domestica</i>)	15
Elvia Lomelí-Fernández; Alfonsina Núñez-Hernández	
Pinole	19
Bárbara Yazmín Cuevas-Sánchez; Marco Antonio Martínez-Colín	
Pistache (<i>Pistacia vera</i> L.)	24
Susan Aydee Orozco-Sánchez; Esther Albarrán-Rodríguez	

Eventos Próximos 28

Desarrollo de Nuevos Productos

Formulación y evaluación de una bebida a base de arándanos (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) y té verde (<i>Camelia sinensis</i>), reducida en azúcar	29
María Guadalupe Pérez-López; Angélica Luis Juan-Morales	
Elaboración de cerveza tipo “Ale” a base de malta de cebada y <i>Pleurotus ostreatus</i>	35
Julio César Rodríguez-Quintanilla; Alejandro Canale-Guerrero	
Desarrollo y evaluación de una pasta integral a base de amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>) y trigo (<i>Triticum durum</i>)	39
Brenda Alejandra Soto-Albavera; Roberto Sigüenza-López	
Formulación de un dulce gourmet de cacahuete tipo mazapan con café orgánico	44
Evelin Solís-Sánchez; Severiano Patricio-Martínez	
Desarrollo de una gomita de grenetina a base de pulpa de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	49
Aline Manzúr-Aguilar; Severiano Patricio-Martínez	
Elaboración y evaluación de una mermelada a base de aceitunas negras y ciruelas pasas	54
Ivonee Alejandra Madrid-Moreno; José Guadalupe Pérez-Contreras	

Estudios Técnicos

Producción a Mediana Escala de una bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia	60
Daniela Lozano-Arellano; Angélica Luis Juan-Morales	

Estimados lectores:

En esta ocasión, les presentamos en la sección de estudios descriptivos (Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos), las reseñas de alimentos de consumo cotidiano como el atún aleta amarilla (Aporta nutrientes esenciales como grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, principalmente "Omega 9" y "Omega 3") y la manzana (Considerada una de las frutas más saludables), así como otros de consumo menos frecuente como el garbanzo (Una leguminosa con proteína de gran valor biológico), la leche de cabra (Posee un bajo poder alergénico, porque contiene en su mayoría β -caseína y α -s-2-caseína, similar a la leche humana) y el pistache (Su consumo frecuente ayuda a reducir la presión arterial y los niveles de colesterol), sin olvidar el pinole (Una tradición en nuestra cultura gastronómica, de origen prehispánico).

El desarrollo de nuevos productos es una constante en la industria alimentaria, privilegiando la incorporación de materias primas naturales. Ponemos a su consideración productos variados como una bebida de arándanos y té verde, reducida en azúcar, una cerveza de malta de cebada con el plus de la adición del hongo *Pleurotus ostreatus*, una pasta para sopa elaborada con harina integral, un dulce tipo mazapán con café orgánico, la tradicional gomita con pulpa de pitahaya y una mermelada con una combinación única, aceitunas negras y ciruelas pasas.

En los estudios técnicos, se describe la producción de una bebida nutricosmética (Un complemento alimentario que hace un aporte a la belleza del consumidor) de almendra, zanahoria y estevia (Un endulzante más potente y más saludable que otros sustitutos del azúcar).

Como complemento les ofrecemos algunas citas relacionadas con el emprendurismo y el desarrollo humano, características que en años recientes han ido cobrando importancia en todos los ámbitos de la vida cotidiana.

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

ATÚN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*)

Luis Alfredo Castro-Álvarez; Delia Guillermina González-Aguilar

Resumen

El atún aleta amarilla es un espécimen que llega a medir alrededor de 239 cm y pesar hasta 200 kg, el origen de éste data del mar Mediterráneo desde tiempos romanos. Se caracteriza por su color de carne rojiza debido a que contiene mioglobina y hemoglobina en sus tejidos. Su consumo aporta nutrientes esenciales como grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, principalmente "Omega 9" y "Omega 3", necesarias para un óptimo desarrollo mental, además de contribuir a la disminución del colesterol y problemas cardiovasculares. Existen distintos riesgos probables asociados al consumo de atún, uno de los principales es la intoxicación provocada por mercurio, el cual se aloja en el músculo de este espécimen y la presencia de histamina, la cual surge después de un efecto de descarboxilación de la histidina. Los microorganismos de mayor interés corresponden a *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. Se tomó como base la Norma nacional, NOM-242-SSA1-2009 e internacional, el Decreto N° 29210-MAG-MEIC-S de Costa Rica.

Introducción

El atún ocupa el segundo lugar en los alimentos provenientes del mar más consumidos en todo el mundo después de la sardina. Su origen data del mar Mediterráneo desde tiempos romanos y se alimenta de peces y otros animales marinos de pequeñas tallas, son capaces de recorrer grandes distancias realizando de 14 a 50 km diarios, tanto que en algunos lugares su pesca se considera deportiva (Ruíz, 1985).

Llega a crecer hasta 239 cm y pesar 200 kg o más, se distribuye en aguas tropicales y subtropicales poco profundas. En aguas mexicanas se puede encontrar a lo largo de la costa del Pacífico, en la parte sur y media del Golfo de California e Islas Revillagigedo (SGM, 2011).

Su carne es blanda y de color rojizo, la cabeza tanto como sus ojos son pequeños. En la zona dorsal posee ban-

das laterales de colores azul y amarillo, que lo identifican y le atribuyen el nombre a la especie, actualmente este espécimen se cultiva en granjas acuícolas (Ruíz, 1985).

En cuanto a su taxonomía, el atún pertenece a la familia Scombridae y al género *Thunnus* (Tapia, 2010). Entre sus denominaciones más populares se encuentran: "rabil" en España, "kihada" en Japón y en Hawái es conocido como "ahí" (SGM, 2011).

Existen bastantes especies de atún, pero algunas de las más importantes (de acuerdo a su consumo) son: atún aleta amarilla, atún aleta azul, atún claro y atún blanco tongol (Tapia, 2010).

En la última década, Sinaloa se ha consolidado como la principal entidad productora de atún en México, internacionalmente el principal consumidor de atún es Japón y desde el periodo

2006-2011 el consumo de atún en México ha aumentado de 82 407 a 109 969 t (INEGI, 2013).

Parámetros Fisicoquímicos

Las características organolépticas del atún se atribuyen a distintos compuestos naturales, por ejemplo, su textura es debida al colágeno, su olor se debe a la trimetilamina y su color de carne rojiza se debe a la hemoglobina y mioglobina (FAO, 1999).

Nutricionalmente el atún es una fuente rica en grasas poliinsaturadas e insaturadas "Omega 3" y "Omega 9" necesarias para un óptimo desarrollo mental, la disminución del colesterol y problemas cardiovasculares, contiene minerales como fósforo y una cantidad considerable de vitamina A (cuadro 1) (Tapia, 2010).

Cuadro 1. Principales nutrientes en atún fresco por cada 100 g

Compuesto	Cantidad
Proteínas	23 g
Magnesio	50 mg
Grasas saturadas	0, 235 g
Grasas monoinsaturadas	0, 154 g
Grasas poliinsaturadas	0, 284 g
Potasio	444 mg
Fósforo	191 mg
B3 o niacina	9, 800 mg
Vitamina A	60 UI

Tapia, 2010

El pH promedio del atún fresco oscila entre $5,83 \pm 0,091$ y su contenido de trimetilamina en $0,44 \pm 0,342$ (Márquez *et al.*, 2006).

Los métodos de conservación del atún se basan en procesos como: ahu-

mado, enlatado, refrigerado y congelado (Rodríguez, 2007), aunque cabe mencionar que en estos métodos puede haber pérdida de agua y vitaminas hidrosolubles (FAO, 2005).

Parámetros Microbiológicos

Existen distintas formas de afectar la proliferación microbiana en alimentos, generalmente modificando directamente el pH, A_w y nutrientes contenidos en el mismo. Otras maneras de intervenir son, entre las más destacables las buenas prácticas acuícolas y postprocesos como congelación, refrigeración, ahumado, envasado en atmosferas modificadas al 40 % de CO_2 y 60 % de O_2 y procesos como la cocción y esterilización (Adams y Moss, 1997).

Se tomó la normatividad vigente para conocer los microorganismos de interés y sus límites máximos (cuadro 2).

Cuadro 2. Límites máximos permitidos de microorganismos de interés en productos pesqueros frescos

Determinaciones microbiológicas	Límites permitidos
<i>Escherichia coli</i>	400 NMP/g
Coliformes fecales	400 NMP/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1000 UFC/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente en 25 g
<i>Vibrio cholerae</i>	Ausente en 50 g
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente en 25 g

SS, 2011

El atún se ha visto asociado a brotes de salmonelosis (CDC, 2012). Las bacterias más frecuentemente asociadas a su descomposición son *Pseudomonas* y *Shewanella putrefaciens*, la proliferación de estas se atribuye a una mala refrigeración o una mala cocción (FAO, 1999).

Parámetros Toxicológicos

Los principales riesgos toxicológicos por consumo de atún son la histamina y el mercurio, los cuales se acumulan en los tejidos carnosos del pez. La acumulación de histamina se lleva a cabo en estado *post mortem* por medio de la descarboxilación de la histidina presente en este espécimen, esto ocurre por la acción de bacterias como: *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella variicola*, *K. pneumoniae*, *Pantoea agglomerans*, *Proteus mirabilis* o *Serratia marcescens* (Tapia, 2010).

La formación de histamina se acelera cuando el pescado permanece a temperatura ambiente (20-25 °C). Los síntomas de intoxicación por esta sustancia son: urticaria, inflamación, vómitos, diarrea, hipotensión, palpitaciones y dolor de cabeza (Tapia, 2010). El límite máximo de residuos (LMR) de histamina es 100 mg/kg de producto (SS, 2011).

Los residuos de metales pesados en pescados (cuadro 3), provienen principalmente de desechos de la industria minera (Conant y Fadem, 2011). Las autoridades recomiendan moderar el consumo de atún, debido a la posibilidad de intoxicación y la acumulación de mercurio en el cuerpo de quien lo ingiera (PROFECO, 2012).

Cuadro 3. Límites máximos de metales pesados en productos pesqueros

Metal pesado	LMR mg/kg
Metilmercurio	1,0
Plomo	0,5
Cadmio	0,5

SS, 2011

Comentarios

El atún es uno de los productos pesqueros más consumidos en el mundo y México tiene la capacidad de explotar este recurso pesquero en cantidades importantes. Es necesario fomentar un mayor consumo de productos pesqueros durante todo el año y no sólo en temporadas de carácter religioso. Cabe mencionar que la mayoría de los países cuentan con un marco normativo muy completo referente a este producto.

Bibliografía

- Adams, M. y Moss, M., 1997. Factores que afectan el crecimiento microbiano. En: Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. pp. 23-25.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention, 2012. Multistate Outbreak of *Salmonella* Bareilly and *Salmonella* Nchanga Infections Associated with a Raw Scraped Ground Tuna Product (Final Update). FDA. <http://www.isaude.net/es/noticia/27084/general/fda-dice-que-brote-de-salmonela-en-los-ee-uu-fue-causado-por-sushi-de-atun>. Consultada el 10/mayo/2013.
- Conant, J. y Fadem, P., 2011. El daño de los productos tóxicos. En: Guía comunitaria para la salud ambiental. Editorial Hesperian. pp 338. http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap16.pdf. Consultada el 14/septiembre/2014
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1999. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. <http://www.fao.org/docrep/v7180s/v7180s06.htm>. Consultada el 10/mayo/2013.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005. El uso de hielo en pequeñas embarcaciones de pesca. <http://www.fao.org/docrep/008/y5013s/y5013s03.htm>. Consultada el 22/noviembre/2013.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013. Boletín de información oportuna del sector alimentario. pp. 50-56. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sectori

- [al/biosa/biosa.pdf](#). Consultada el 10/mayo/2013.
- Márquez, Y.V., Cabello, A.M., Villalobos, L.B., Guevara, G., Figuera, B.E. y Vallenilla, O.M., 2006. Cambios físicos-químicos y microbiológicos observados durante el proceso tecnológico de la conserva de atún. *Zootecnia Tropical*. 24(1):17-29. http://www.sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2401/arti/marquez_y.htm. Consultada el 21/septiembre/2014.
- PROFECO. Procuraduría Federal del Consumidor, 2012. Revista del consumidor México; Atún: Todo cabe en una latita. pp. 7-8. <http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2012/05/36-47RC421EstudioAtun.pdf>. Consultada el 10/mayo/2013.
- Rodríguez, G.M., 2007. Conservas de pescado y sus derivados. En: Atributos de los alimentos enlatados. Universidad del Valle. Editor Ramírez Juan, Colombia. pp. 9-11.
- Ruíz, D.M.F., 1985. Atún. En: Recursos pesqueros de las costas de México. Editorial Limusa. pp. 51-58.
- SGM. Secretaría General del Mar, 2011. Rabil o Atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*). http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/pesca-y-acuicultura/Tallas-minimas/fichas_especies/peces/FTPE_57_RABIL.pdf. Consultada el 10/mayo/13.
- SS. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba, Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 10 de febrero de 2011.
- Tapia, J.C., 2010. Informe Atún de Aleta Amarilla (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788). http://www.cesso.cl/wp-content/uploads/2014/02/Thunnus_albacares.pdf. Consultada el 10/mayo/2013.

Citas sobre desarrollo humano

*Algunas personas quieren
que algo ocurra, otras
sueñan con que pasará,
otras hacen que suceda*

-Michael Jordan

*Si ya sabes lo que tienes
que hacer y aun así no lo
haces, entonces estas peor
que antes*

-Confucio

Solo existen dos días al año en los que no se puede hacer nada. Uno es ayer y el otro mañana

-Dalai Lama

GARBANZO (*Cicer arietinum* L.)

Daniel Farfán-López; Severiano Patricio-Martínez

Resumen

El garbanzo es considerado la segunda leguminosa de mayor importancia a nivel mundial y la primera en la región mediterránea, por su nivel de producción y sus propiedades nutricionales (proteína, fibra, hierro y fósforo). Se le considera como una leguminosa con proteína de gran valor biológico. Entre los microorganismos capaces de causar daño a esta planta están los mohos que pueden llegar a deteriorar el grano de garbanzo y producir sustancias indeseables como las micotoxinas, sin embargo, la mayoría de las sustancias tóxicas que pudieran estar presentes en el garbanzo se degradan con el remojo y la cocción. Este alimento no se ha visto involucrado en brotes de ETA, pero existen algunos productos que contienen garbanzo, que si lo han estado, como el humus congelado y las albóndigas con garbanzo listas para el consumo. En México, no existe normatividad que regule la calidad y comercialización del garbanzo.

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.), pertenece a la familia Leguminosae, del género *Cicer*, en el cual se encuentran alrededor de 30 especies de garbanzo, las más importantes son: *kabuli*, *desi* y *gulabi*. Los granos son normalmente de tamaño grande, de color claro cremoso, rugosos y con forma de cabeza de carnero (*kabuli*), sin embargo, existen variedades menos evolucionadas de semillas pequeñas y oscuras (*desi*) (de Miguel, 1989).

El origen del cultivo del garbanzo es el Medio Oriente. Se ha cultivado en países como India, Egipto y Grecia, pasando posteriormente a regiones del Mediterráneo, Asia y África. Los colonizadores españoles lo introdujeron y extendieron su cultivo en América después de la invasión, implantándose con éxito en países como México, Chile y Colombia (ASERCA, 1996).

Tiene un gran potencial para contribuir a la buena salud humana, ya que es considerado como una leguminosa con proteína de gran valor biológico, además de contener importante cantidad de minerales y vitaminas, los cuales son excelentes elementos contra la malnutrición (de Miguel, 1989).

Parámetros Fisicoquímicos

El garbanzo crudo carece de sabor y olor significativos, su color es siempre opaco con un tono marrón, blanquecino y cremoso, debido a los flavonoides presentes en él, su textura es ligeramente rugosa y con una consistencia siempre firme, esta particularidad se debe a los hidratos de carbono (almidón principalmente) (McDonald *et al.*, 2006).

En relación a la composición de macronutrientes, vitaminas y minerales, resalta su alto contenido de fibra y fósforo (cuadro 1). Con respecto a la conservación del grano, existen métodos como: el control de humedad total (14-16 % de

humedad), el almacenamiento y el envasado en recipientes o contenedores que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto (CCA, 1989).

Cuadro 1. Composición general del garbanzo por 35 g en crudo

Componente	Cantidad
Energía	127 kcal
Proteína	6,8 g
Lípidos	2,2 g
Hidratos de carbono	21,2 g
Fibra	6,1 g
Hierro No Hem	2,2 mg
Selenio	2,9 mcg
Sodio	8,4 mg
Fósforo	128,1 mg
Azúcar	3,7 g

Pérez *et al.*, 2008

Parámetros Microbiológicos

El garbanzo se puede contaminar en cualquier etapa de la cadena agroalimentaria. Las principales fuentes de contaminación comprenden la tierra, el agua de riego, la maquinaria para cosecha, el empaque y los insectos presentes durante el tiempo de almacenamiento. El garbanzo difícilmente podría desarrollar microorganismos debido a sus características particulares de legumbre seca y su limitada microbiota procedente del ambiente, que habitualmente no provoca ningún tipo de problema sanitario importante (Pascual y Calderón, 2000).

Sin embargo, es importante considerar que existen microorganismos que pueden dañar los cultivos, comprometiendo la calidad de los granos para su comercialización, esto pese a que la planta de garbanzo ofrece barreras y

protecciones contra los fitopatógenos. Una de las principales enfermedades de la planta y que causa pérdidas de estos cultivos, es la denominada "rabia" del garbanzo, ocasionada por el crecimiento simultáneo de los hongos: *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*, los cuales pueden ser controlados biológicamente con otro hongo, *Trichoderma lignorum* (Paredes *et al.*, 2009), evitándose así el uso de fungicidas.

El garbanzo, como tal, no se ha visto involucrado en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, pero existen estudios recientes que advierten sobre la posible contaminación de ensaladas elaboradas con garbanzo, con *Listeria monocytogenes*, las cuales pudieran causar listeriosis al consumidor, afortunadamente estos productos fueron retirados del mercado sin provocar ningún problema (Falkenstein, 2010).

Parámetros Toxicológicos

En su almacenamiento también pudieran presentarse algunas alteraciones a causa de ciertos mohos, aunque se considera que no llegan a producirse niveles importantes de micotoxinas cuando se cumplen las condiciones adecuadas de almacenamiento, ya que son suficientes para su control (de Miguel, 1989).

De entre los mohos que pueden crecer en el garbanzo bajo condiciones inadecuadas de almacén se encuentran: *Aspergillus spp.* y *Fusarium spp.* Ambos son productores de micotoxinas de importancia, causantes de algunos desordenes fisiológicos en el humano, dichos compuestos son considerados como tóxicos naturales que pudieran presentarse en el garbanzo (Carrillo, 2003).

También de manera natural se encuentran presentes glucósidos cianogénicos, promotores de flatulencia e inhibidores de tripsina (Valle y Lucas, 2000).

Algunos tóxicos antropogénicos que pudieran presentarse en el garbanzo comprenden metales pesados y plaguicidas. El límite máximo permisible de cadmio y arsénico en garbanzo es de 0,1 mg/kg, y de plomo es de 0,2 mg/kg (CE, 2013).

Respecto a los plaguicidas destacan: abamectina, acetamiprid, espinosina, dimethenamid-P, y tiametoxam, que pueden permanecer en el grano, si la exposición ha sido reciente y de esta manera causar daño al consumidor, si se rebasan los límites máximos de residuos (LMR) permisibles. En México de los plaguicidas anteriormente mencionados el LMR es de 0,02 mg/kg para espinosina y tiametoxam y de 0,01 mg/kg para el resto, señalando a estos como los plaguicidas con un menor límite máximo recomendado en el alimento dentro de las consideraciones establecidas en México (CICOPLAFEST, 2004; CCA, 2010).

Comentarios

El garbanzo es un alimento con un alto contenido nutrimental, rico en proteínas y minerales. En México, no es un alimento que se consuma como parte constante de la dieta, sin embargo, se podría realizar una mayor promoción y difusión sobre el consumo del garbanzo y sus beneficios.

En cuanto a la regulación, en México no existe una normatividad además de las Buenas Prácticas Agrícolas, que auxilian en los controles de la producción

del garbanzo, lo cual limita mucho a los productores, para la determinación correcta de los parámetros de calidad comercial a través de toda la cadena productiva.

Bibliografía

- ASERCA, Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, 1996. Estudio de la producción y del mercado mundial del garbanzo blanco. <http://www.aserca.gob.mx/secsa/garbanzo.pdf>. Consultada el 18/julio/ 2014.
- Carrillo, L., 2003. Mohos y micotoxinas. En: Los hongos de los alimentos y forrajes. Editorial Universidad Nacional de Salta. pp. 1-10.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 1989. Norma del CODEX para determinadas legumbres Codex Standard 171-1989. www.codexalimentarius.org/input/download/standards/56/CXS_171s.pdf. Consultada el 23/octubre/2012.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 2010. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Límites Máximos de Residuos. Límites Máximos de Residuos Extraños. <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/index.html>. Consultada el 28/octubre/2013.
- CE. Comisión Europea, 2013. Metales pesados. <http://plaguicidas.comercio.es/MetalPesa.pdf>. Consultada el 4/noviembre/2013.
- CICOPLAFEST. Comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, 2004. Catálogo de plaguicidas. Versión 5. <http://www.cofepris.gob.mx/Paginas/Biblioteca%20Virtual/Bibliografias/SustanciasToxicas.aspx>. Consultada el 6/noviembre/2013.
- de Miguel, G.E., 1989. El Garbanzo: una alternativa para el secano. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. pp. 85-97.
- Falkenstein, D., 2010. Chick pea salad recalled due to potential *Listeria* contamination. Food Poison Journal. <http://www.foodpoisonjournal.com/foodborne-illness-outbreaks/chick-pea-salad-recalled-due-to-potential-listeria-contamination/#.UZ00eKJ957c>. Consultada el 20/mayo/2013.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. y Morgan, C.A., 2006. Proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos nitrogenados. En: Nutrición Animal. 6ª ed. Editorial Acribia. pp. 47-59.

Paredes, J. E., Carrillo, J. A., García, R. S., Allende, R., Sañudo, J. A. y Valdez, J. B., 2009. Microorganismos antagonistas para el control del complejo de hongos causantes de la rabia del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en el Estado de Sinaloa, México. Revista mexicana de fitopatología, 27(1): 27-35.

Pascual, M.R. y Calderón V., 2000. Leguminosas. En: Microbiología Alimentaria. 2ª ed. Editorial Díaz de Santos. pp. 321-324.

Pérez, A. B., Palacios, B. y Castro, A. L., 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogali. p. 43.

Valle, P. y Lucas, B., 2000. Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública. Centro Nacional de Salud Ambiental. pp. 64-80. <http://cetis59.com/biblioteca/toxicologia.pdf>. Consultada el 15/octubre/2013.

Da tu primer paso con fe, no es necesario que veas toda la escalera completa, solo da tu primer paso

-Martin Luther King

Citas sobre emprendurismo

Creo honestamente que es mucho mejor fallar en algo que amas, que tener éxito en algo que odias

-George Burns

Ser un emprendedor es vivir unos pocos años de tu vida como nadie quiere, de tal forma que puedes disfrutar del resto de tu vida como nadie puede

-Anónimo

Está bien celebrar el éxito pero es más importante prestar atención a las lecciones del fracaso

-Bill Gates

No he fracasado, he encontrado diez mil maneras en las que esto no funciona

-Thomas Edison

LECHE DE CABRA (*Capra hircus*)

Hilda Obdulia Godínez-Sánchez; Severiano Patricio Martínez

Resumen

La leche se define como la secreción natural posparto de la glándula mamaria de mamíferos hembra obtenida mediante el ordeño, ya sea manual o mecánico. Posee un sabor característico con toque dulzón, es de color blanco amarillento, en el caso de la leche de cabra es más blanca que la de vaca, su aroma es característico y depende del tipo de alimentación. Es una rica fuente de nutrientes esenciales, en especial proteínas, azúcares, grasas, vitamina A, vitamina B y calcio. Es un producto perecedero ya que su elevada Aw, su pH cercano al neutro, así como su gran variedad de nutrientes disponibles, hacen de la leche un excelente medio de cultivo para el crecimiento de bacterias, mohos y levaduras. Las sustancias naturales y antropogénicas potencialmente tóxicas presentes en la leche de cabra pueden ser: residuos de antibióticos y aquellas asociadas con la alimentación de estos animales, por ejemplo forrajes contaminados con aflatoxinas, plaguicidas y metales pesados.

Introducción

La leche es la secreción natural posparto de la glándula mamaria de la cabra, exenta de calostro, sin substracción alguna de sus componentes y sin tratamiento térmico (COFOCALEC, 2007).

La leche de cabra presenta un aspecto limpio y sin grumos, un color blanco mate por la ausencia de carotenos, contrario a la leche de vaca; recién ordeñada tiene un olor neutro, aunque al final de la lactancia aparece el olor llamado cáprico que depende de la alimentación y de la presencia de machos en los apriscos. Este olor puede ser desagradable para los consumidores pero se puede reducir y hasta neutralizar con buenas prácticas de producción caprina; tiene un sabor característico, dulzón y agradable (Durán, 2007; Luquet, 1991).

Las denominaciones que recibe son: en inglés "goat milk" y en francés "lait de chevre".

Una característica importante de la leche de cabra es el tamaño del glóbulo de grasa (pequeño) y la ausencia de aglutininas, lo que hace menos evidente la separación de la crema. Su consumo además de su aporte nutricional y mejor disponibilidad de hierro, presenta otros beneficios como una mejor digestibilidad. Lo anterior debido a que contiene ácidos grasos de cadenas corta y media; y proteínas que forman micelas de caseína que alcanzan los 50 nm, a diferencia de las de vaca con 75 nm, así como más glicina, menos arginina y aminoácidos sulfurados, especialmente la metionina (Chacón, 2005).

Todo ello conlleva que estos nutrientes se modifiquen por el pH y las proteasas gástricas, mejorando su absorción y metabolismo (Chacón, 2005).

Este tipo de leche posee un bajo poder alergénico, porque contiene en su mayoría β -caseína y α -s-2-caseína, similar a la leche humana; a diferencia de

la de vaca que contiene α -s-1-caseína, responsable de reacciones de hipersensibilidad a las proteínas lácteas (Chacón, 2005). Esto explica que un infante intolerante a la leche de vaca responda tan bien a la leche de cabra.

El humano que consume leche de cabra, presenta menos problemas de intolerancia a la lactosa debido a un menor contenido de este disacárido comparado con el de otras especies domésticas (Young, 2011).

Además se ha empleado con fines terapéuticos en pacientes con el síndrome de mala absorción, para el tratamiento de esteatorrea, quiluria, hiperlipoproteíemia y en casos de resorción intestinal, bypass coronaria, epilepsia infantil, fibrosis quística y litiasis. Así como sustituto de leche materna en alimentación de niños prematuros (Young, 2011).

Los reportes de la FAO indican que en 2011 se produjeron en México un poco más de 160 millones de litros de leche caprina. La región con mayor producción de leche se concentra en zonas áridas y semiáridas, probablemente se debe a la gran adaptabilidad de las cabras a este tipo de ambientes, los estados con más producción de leche caprina son Coahuila, Durango, Guanajuato, Chihuahua, Jalisco y Zacatecas. La mayoría de la leche producida en el país se destina casi exclusivamente a la producción de queso y dulces (Reyes, 2010).

Parámetros Fisicoquímicos

Las características organolépticas que debe presentar la leche de cabra son: olor, color y sabor propios sin ninguna alteración (SS, 2010). Su valor nutrimental se basa en la composición que incluye macro y micro nutrientes (cuadro 1).

Además es una importante fuente de vitaminas liposolubles, especialmente de vitamina A; y de minerales estructurales como calcio y fósforo (Durán, 2007).

Cuadro 1. Composición química de la leche de cabra en 100 g

Componente	Cantidad (g)
Agua	88,0
Lípidos	3,90
Carbohidratos (lactosa)	4,10
Proteínas	
Insolubles (caseína)	2,45
Solubles (suero)	0,60
Minerales	0,95

Durán, 2007

Parámetros Microbiológicos

Todos los microorganismos presentes en un alimento son capaces de multiplicarse cuando se encuentran en un medio favorable para su desarrollo. La leche por su elevada Aw, su pH cercano al neutro y su gran variedad de nutrientes disponibles, hacen de ella un excelente medio de cultivo para el crecimiento de microorganismos (Reyes, 2010).

La leche de cabra contiene una carga bacteriana baja al extraerla de la ubre de los animales sanos, sin embargo, durante el ordeño se puede contaminar a través del equipo, utensilios y malas prácticas de higiene en su obtención. El principal riesgo sanitario representa el adquirir una infección por *Brucella mellitensis*, también llamada fiebre de Malta, producida por ingerir leche o productos lácteos sin pasteurizar (Reyes, 2010).

La contaminación microbiana y los riesgos que implica se reducen con la implementación de buenas prácticas de obtención y manufactura. Al refrigerar la

leche entre 0 y 4 °C, se impide la multiplicación de microorganismos, lo que retrasa el deterioro. La carga microbiana se reduce por la pasteurización a 63 °C durante 30 min, o bien a 75 °C por 15 s; mientras que la ultra pasteurización entre 135 y 140 °C durante 2 a 4 s, destruye los microorganismos presentes (Noa y Ruvalcaba, 2011).

La leche, por su composición, y cuando las condiciones de conservación no son las adecuadas, es muy susceptible de sufrir alteraciones debidas al crecimiento microbiano (cuadro 2).

Los límites máximos permitidos para diferentes microorganismos en la leche están especificados en el marco regulatorio (cuadro 3).

Cuadro 2. Efecto de los microorganismos deterioradores sobre la leche de cabra

Microorganismos causantes	Tipo de deterioro
<i>Streptococcus</i> spp.; <i>Lactobacillus</i> spp.	Agriado (coagulación)
<i>Pseudomonas</i> spp.; <i>Micrococcus</i> spp.	Proteólisis (licuación)
<i>Bacillus</i> spp.	Lipólisis (rancidez)
<i>Enterobacter</i>	Viscosidad
<i>Bacillus</i> ; <i>Clostridium</i> ; Coliformes; <i>Candida</i> ; <i>Torula</i>	Gasificación
<i>Pseudomonas</i> spp.; <i>Serratia</i> ; <i>Torula glutinis</i>	Cambios de color

Forsythe y Hayes, 2002

Cuadro 3. Límites permitidos de microorganismos indicadores y patógenos en leche de cabra

Determinación	Límites permitidos	Norma
Cuenta total de bacterias mesofilicas aeróbicas	≤100 000 UFC/mL	NMX-F-728-COFOCALEC-2007
Organismos coliformes totales	≤10 UFC/g o mL	
<i>Staphylococcus aureus</i>	≤10 UFC/mL por siembra directa	
<i>Salmonella</i> spp.	Ausente en 25g	NOM-243-SSA1-2010
<i>Escherichia coli</i>	≤3 NMP/g o mL	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente en 25g	
Enterotoxina estafilocócica	Negativa	

COFOCALEC, 2007; SS, 2010

Parámetros Toxicológicos

Los alimentos, directa o indirectamente a través de la cadena alimentaria, pueden ser vehículo de contaminantes externos capaces de causar intoxicaciones. El origen de estos contaminantes puede ser natural como las micotoxinas, o antropogénico, como los resi-

duos de medicamentos veterinarios, plaguicidas y metales pesados (Ballesteros y Ramón, 2000).

Entre las micotoxinas de interés en los productos lácteos está la aflatoxina B₁ producida por *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*. Los alimentos contaminados con hongos productores de aflatoxinas

son ingeridos por las cabras, estas toxinas son metabolizadas en el hígado y excretadas en la leche como aflatoxina M₁, metabolito hidroxilado, que posee actividad mutagénica, teratogénica y efectos inmunosupresivos (Sharma, 1993).

La leche constituye en el animal una de las vías de excreción de xenobióticos (plaguicidas, medicamentos de uso veterinario y metales pesados), por lo tanto cualquier sustancia que se aplique o a la que se exponga la cabra, tendrá casi invariablemente algún tipo de eliminación a través de la glándula mamaria (Noa y Ruvalcaba, 2011). Entre los plaguicidas se pueden encontrar insecticidas organoclorados y organofosforados, y entre los metales pesados, arsénico, plomo y mercurio (SS, 2010).

Comentarios

El consumo de leche de cabra es muy bajo comparado con la leche de vaca, lo anterior puede ser debido a que la primera presenta un olor hasta cierto punto desagradable para la mayoría de las personas, aunado a que no se ha realizado la suficiente difusión de las ventajas que se obtienen al ingerir leche caprina. También es posible que influya la tradición y cultura gastronómica, y por ello se destine a la elaboración de productos lácteos como la cajeta y últimamente quesos de pasta ácida.

Bibliografía

Ballesteros, J.S y Ramón, R.F., 2000. Intoxicación por productos alimentarios. En:

- Manual de toxicología básica. Vol 1. Editores: Mencias, R.E y Mayero, F.L.M. Ediciones Díaz de Santos. pp. 183-648.
- Chacón, V.A., 2005. Aspectos nutricionales de la leche de cabra y sus variaciones en el proceso agroindustrial. http://www.mag.go.cr/rev_mes_o/v16n02_239.pdf. Consultada el 13/ noviembre/2013.
- COFOCALEC. Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados. NMX-F-728-COFOCALEC-2007. Sistema producto leche-alimentos-lácteos-Leche cruda de cabra-especificación fisicoquímica, sanitaria y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 18 de diciembre de 2007. pp. 9-10.
- Durán, R. F., 2007. Manual de explotación y reproducción en caprinos. Grupo Latino. Editores Ltda. pp. 520-521.
- Forsythe, S.J y Hayes, P.R., 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2^a ed. Editorial Acribia. pp. 123-126.
- Luquet, F.M., 1991. Leche y productos lácteos vaca-oveja-cabra. La leche de la mama a la lechería. En: La leche de cabra. Editorial Acribia. pp. 343-357.
- Noa, P.M y Ruvalcaba, B.S., 2011. Ciencia de la leche. Editorial Universitaria. pp. 11-201.
- Reyes, G.M., 2010. Leche caprina y subproductos. <http://consejoestatalcaprinodeguerre.ro.org/B16.pdf>. Consultada el 09/noviembre/2013.
- Sharma, R., 1993. "Inmunotoxicity of micotoxins". J Dairy Sci, 76(3):892-897.
- SS. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 27 de septiembre de 2010. pp. 8-9-10.
- Young, W.P., 2011. Leche de cabra: Aspectos químicos y nutricionales. En: Manual de la leche de los mamíferos no bovinos. Editores: Young, W.P y George, F.W., Editorial Acribia. pp. 32-54.

MANZANA (*Malus domestica*)

Elvia Lomelí-Fernández; Alfonsina Núñez-Hernández

Resumen

La manzana (*Malus domestica*), pertenece a la familia Rosaceae. Es un fruto de forma ovoide, a veces alargado o redondo, su piel es brillante y lisa, su color puede ser verde, rojo, amarillo o bicolor. Su sabor, aroma y calidad difieren según la variedad. La pulpa puede ser dura o blanda y su sabor va del dulce al ácido. Es considerada una de las frutas más saludables por su alto contenido en agua, fibra, carbohidratos (fructosa), ácidos orgánicos (tartárico, cítrico y málico), vitaminas A, E y B₁, además se le atribuyen propiedades antioxidantes que ayudan a reducir el riesgo de contraer cáncer de colon. Se consume como fruta fresca, o procesada en mermeladas, néctares, zumos o comida para bebé. Las semillas contienen ácido cianhídrico, estas cuando se mastican liberan cianuro, el cual puede provocar intoxicación o la muerte, sin embargo, su ingesta debe ser alta para producir este efecto. El fruto, puede contaminarse por microorganismos patógenos o deterioradores, metales pesados o materia extraña, por el inadecuado manejo en la cosecha, post-cosecha y durante el transporte. Existe normatividad a nivel nacional e internacional que regula los parámetros de calidad para su comercialización.

Introducción

La manzana (*Malus domestica*), pertenece a la familia Rosaceae. Se estima que existen entre 5 000 y 20 000 variedades, las más importantes a nivel comercial son: Golden delicious (amarilla), Red delicious (roja) y Granny Smith (verde) (Ramírez y Melchor, 1993).

Se cree que es originaria de las zonas templadas de Europa, de las montañas del Cáucaso y de Asia Central (Coque *et al.*, 2007). Llegó a América por los conquistadores españoles y posteriormente a África y Australia (Ramírez y Melchor, 1993).

Se le asocian grandes beneficios relacionados con la salud debido a los compuestos presentes en ella. Los ácidos málico, cítrico y tartárico, estimulan las funciones digestivas y favorecen el apetito. Los flavonoides y quercetina,

actúan como antioxidantes. Es una buena fuente de fibra y pectina que mejoran el tránsito intestinal y su alto contenido en potasio favorece el tratamiento de enfermedades cardiovasculares (Torres, 1980).

En México, en el 2011 la producción de manzana fue de 630 500 t, los estados con mayor producción fueron: Chihuahua (73,3 %), Durango (10,2 %), Coahuila (5,9 %) y Puebla (4,4 %) (Ojeda, 2012).

Se comercializa en fresco o puede ser procesada para obtener sidra, néctar, mermeladas, comida para bebé, manzana deshidratada y vinagre. Su calidad depende del tamaño, color, aspecto y el bajo nivel de residuos tóxicos. Es una de las frutas de mayor interés a nivel mundial ya que su producción es sólo superada por la de naranja (Coque *et al.*, 2007).

Parámetros Fisicoquímicos

Los atributos sensoriales en la manzana son originados por los siguientes compuestos: la pectina, crea firmeza y superficie lisa; la fructosa, galactosa y sacarosa son responsables del olor y sabor dulce y la quercetina proporciona el color amarillo (Belitz *et al.*, 2009).

En la composición general de la manzana, destacan su alto contenido en azúcares, agua, fibra y potasio como componentes principales (cuadro 1).

Cuadro 1. Composición general de la manzana por cada 100 g

Componente	Cantidad
Calorías	54 kcal
Proteínas	0,3 g
Lípidos	0,3 g
Carbohidratos	14,6 g
Fibras	0,8 g
Grasas	0,1 g
Agua	84,7 g
Fósforo	11 mg
Zinc	0,05 mg
Calcio	5 mg
Vitamina C	1,30 mg

Reyes *et al.*, 2009

La NMX-FF-061-SCFI-2003, establece las características de calidad que debe cumplir la manzana en estado fresco destinada al consumo humano y comercializada en el territorio nacional.

Todas las manzanas deben cumplir con lo siguiente: ser de una sola variedad; enteras, de consistencia firme y aspecto fresco; sanas, exentas de podredumbre o deterioro; exentas de coloración café en la pulpa, daño por congelamiento o frío y mancha amarga; sin magulladuras pronunciadas o daños por pla-

gas; limpias y sin materia extraña visible; sin humedad anormal; y estar libres de cualquier olor o sabor extraño. Se clasifican en tres grados de calidad: México extra (Méx-X); México 1 (Méx-1) y México 2 (Méx-2), cada uno de los cuales tiene que cumplir además de las características generales, con ciertas especificaciones (SE, 2003).

Para su conservación se emplean diversos métodos como: refrigeración, encerado, irradiación, atmósferas controladas, adición de azúcar y deshidratación (Calvo y Candan, 2012).

Parámetros Microbiológicos

La manzana tiene un pH bajo (2,9-3,3), que participa como inhibidor natural afectando el desarrollo microbiano, sin embargo, su alta *Aw* (0,99) y los nutrientes presentes en ella favorecen el crecimiento de algunos microorganismos, principalmente mohos (Bejarano y Carrillo, 2007; Bourne, 1986).

Por ello, se deben aplicar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) y emplear una o varias de las siguientes barreras antimicrobianas: irradiación, encerado, atmósferas modificadas, refrigeración y congelación (Kitinoja y Kader, 2003; Ramos *et al.*, 2010).

No se han encontrado reportes sobre enfermedades transmitidas a causa del consumo de manzana en fresco, pero sí en sidras y jugos sin pasteurizar (FDA, 2006).

El principal problema para el deterioro de la manzana es la podredumbre azul, causada por *Penicillium* (Bejarano y Carrillo, 2007; Tornese *et al.*, 2008).

Parámetros Toxicológicos

La manzana contiene un tóxico natural, el ácido cianhídrico, este se encuentra en las semillas, sin embargo, estas cuentan con un recubrimiento muy duro que lo protege. Este ácido no representa un riesgo para la salud, debido a que la dosis letal es de 40 a 50 semillas y habría que masticarlas para liberar el compuesto tóxico (Olmo, 2012).

En manzanas contaminadas con *Penicillium expansum*, es posible encontrar patulina, una micotoxina producida también por otros mohos (Víctor, 2011).

Con respecto a las sustancias tóxicas antropogénicas presentes en la manzana debido a los plaguicidas empleados en el cultivo, se podrían encontrar en el fruto: acefate, malation, clorpirifos, azinfos etilo y disulfotón sulfona, entre otros (PPDB, 2007).

Comentarios

A nivel mundial la manzana es una de las frutas más conocidas ya que se producen en la mayor parte del mundo y existe una gran variedad, hay mucha información en la red pero no toda es confiable. Existe una amplia normatividad que regula la calidad e inocuidad de la manzana para consumo en fresco o procesada ya que es un alimento que en gran proporción va directo al consumo y si está contaminado podría causar daños a la salud.

Bibliografía

Bejarano, N. Y. y Carrillo, L., 2007. Manual de microbiología de los alimentos. Cap. 7. Frutas y Verduras. pp. 71-73. [http://www.unsa.edu.ar/biblio/repositorio/malim2007/7%20frutas%](http://www.unsa.edu.ar/biblio/repositorio/malim2007/7%20frutas%20y%20hortalizas.pdf)

[20y%20hortalizas.pdf](http://www.unsa.edu.ar/biblio/repositorio/malim2007/7%20frutas%20y%20hortalizas.pdf). Consultada el 10/noviembre/2013.

- Belitz, H.D., Grosch W. y Schieberle P., 2009. Química de los alimentos. 3ª. ed. Editorial Acribia. pp. 731, 734, 736, 737, 739 y 748.
- Bourne, M.C., 1986. Effect of water activity on texture profile parameters of apple flesh. *Journal of Texture Studies*. 17(3):331-340. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4603.1986.tb00556.x/abstract>. Consultada el 27/mayo/2013.
- Calvo, G. y Candan, A.P., 2012. Tendencias para la conservación de frutas de pepita. *Revista Iberoamericana de Tecnología Post-cosecha*. 13(2):153-159.
- Coque, F.M., Díaz, H.M.B., y García, R.J.C., 2007. El cultivo del manzano variedades de sidra y de mesa. 3ª ed. Editorial Acribia. p. 11.
- FDA. Administración de Medicamentos y Alimentos de los EE.UU., 2006. Información sobre los alimentos. Inocuidad de los jugos. <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM239628.pdf>. Consultada el 16/septiembre/2014.
- Kitinoja, L. y Kader, A. A., 2003. Técnicas de Manejo Poscosecha a Pequeña Escala: Manual para los Productos Hortofrutícolas. Series de Horticultura Postcosecha No. 8. 4ª ed. Cap. 7. Almacenamiento de productos hortofrutícolas. pp. 131-165, 173-185. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae075s/ae075s00.htm#tableofcontents. Consultada el 27/ mayo/ 2013.
- Ojeda, L.J.R. 2012. Producción de manzana en México. *El economista*. 22 de octubre de 2012. <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2012/10/22/produccion-manzana-mexico>. Consultada el 01/abril/2014.
- Olmo, L., 2012. Las semillas de manzana contienen cianuro. <http://cmc.saramaganta.info/?p=1184>. Consultada el 15/marzo/2013.
- PPDB. Pesticide Properties Data Base, 2007. A a Z Lista de Los Pesticidas Ingredientes Activos. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/index.htm>. Consultada el 4/ noviembre/ 2013.
- Ramírez, R.H. y Melchor, C.S., 1993. El manzano, Cap. 1 Aspectos pomológicos. 2ª. ed. Editorial Trillas. pp. 11-13.
- Ramos, M.L., Bautista, S., Barrera, L.L., Bosquez, E. y Estrada, M., 2010. Compuestos antimicrobianos adicionados en recubrimientos comestibles para uso en productos hortofrutícolas. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 28(1):44-57.
- Reyes, G. M., Gómez, S, P.I., Espinoza, B. C., Bravo, R.F. y Ganoza, M. L., 2009. Tablas

- peruanas de la composición de alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Salud. Instituto Nacional de Salud. p. 26.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX-FF-061-SCFI-2003. Productos agrícolas no industrializados para consumo humano - fruta fresca - manzana (*Malus pumila* Mill) - (*Malus domestica* Borkh) - Especificaciones. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. Declaratoria de vigencia 17 de febrero de 2003. p. 12-15.
- Tornese, M., Rossi, M. L., Coca F., Cricelli, C. y Troncoso, A., 2008. Epidemiología y factores de riesgo asociados al botulismo de los alimentos y al botulismo infantil: ¿Dónde y cuándo? Revista chilena de infectología. 25(1):22-27.
- Torres, M., 1980. Procesamiento de frutas cítricas. Almacenamiento y obtención de jugo de manzana. Alianza Editorial. Quito, Ecuador. pp. 1-16.
- Víctor, O.M. D., 2011. Evaluación de micro extracción líquido-líquido dispersiva para la determinación de patulina en zumos de manzana mediante electroforesis capilar. Tesis (master en química). Universidad de Granada, Departamento de Química Analítica. Granada, España. http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/18248/1/MDVO_2011.pdf. Consultada el 20/noviembre/2013.

Citas sobre desarrollo humano

Empieza haciendo lo necesario, después lo posible, y de repente te encontrarás haciendo lo imposible

-San Francisco de Asís

El éxito parece ser en buena parte cuestión de perseverar después de que otros hayan abandonado

-William Feather

Todo aquello que puedas o sueñes hacer, comiéndalo. La audacia contiene en sí misma genio, poder y magia

-Goethe

El genio es resultado de un uno por ciento de inspiración y un noventa y nueve por ciento de transpiración

-Thomas A. Edison

El fracaso es solo la oportunidad de comenzar de nuevo de forma más inteligente

-Henry Ford

Resumen

En México el requerimiento energético se cubre con el consumo de alimentos como cereales y leguminosas. El maíz (*Zea mays* L.) es el alimento básico de la cocina mexicana. En la época del Virreinato de la Nueva España, inicia el uso del azúcar como endulzante. Esta se agregó en la harina del maíz seco y tostado, para elaborar el alimento que se conoce como pinole, que es rico en antioxidantes y calcio, además de que está libre de gluten y colesterol. Las harinas integrales de maíz tienen baja actividad de agua y pH ligeramente ácido, por lo que las bacterias poco lo alteran, mientras que los mohos y las levaduras son los principales causantes de su deterioro. Por ser un alimento con poca comercialización, el pinole no cuenta con normatividad específica para su calidad comercial, microbiológica y toxicológica. Sin embargo por ser una harina integral de maíz se aplican los criterios de calidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008. El pinole es buena opción para contribuir a la alimentación de las zonas rurales del país.

Introducción

El término pinole proviene del náhuatl "*pinollī*" y significa harina de maíz (*Zea mays* L.). El pinole es un dulce mexicano de origen prehispánico. Se elabora a partir del maíz azul o de la chíá (*Salvia hispanica* L.), que se secan, tuestan y muelen. La harina se azucara y en ocasiones se aromatiza con anís, canela o chocolate (García, 2006).

La elaboración tradicional del pinole consiste en tostar el maíz, en cazuela o comal de barro hasta que los granos adquieren un color uniforme. Posteriormente los granos tostados se muelen en el metate hasta que se obtiene una harina fina. A esa harina se le agrega azúcar o piloncillo al gusto y se revuelve hasta que quede una mezcla homogénea (García, 2006).

La elaboración de pinole sin azúcar se consume desde la época prehispánica. En los estados del norte de Mé-

xico, como Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, se conoce como pinol. En países sudamericanos como Argentina, Chile, Uruguay y Venezuela, se le denomina choco, gofio, harina tostada o ñaco. El pinole se puede usar para elaborar agua fresca, atole, galletas y tortillas. Sin embargo, el consumo del pinole ha disminuido por el aumento en la oferta de caramelos. Por lo que su consumo se conserva en comunidades con costumbres muy arraigadas (Ledezma, 2013).

La presencia del pinole en la cultura mexicana no sólo se observa en su consumo, sino también en dichos populares como: "No se puede chiflar y comer pinole a la vez " o "el que tiene más saliva que coma más pinole" (García, 2006).

Parámetros Físicoquímicos

El pinole es una harina de partículas pequeñas (420-250 μm), secas, suaves

y finas, con un delicado aroma a maíz tostado, un sabor característico dulce y un color café opaco (Flores *et al.*, 2002).

El pinole es rico en antioxidantes, vitamina B, calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio, sodio y zinc; tiene 1 205 calorías por libra, es libre de gluten y colesterol (Lozano *et al.*, 2008). El cuadro 1 muestra la composición nutricional del pinole comercial.

Cuadro 1. Composición general del pinole por cada 100 g

Componente	Valor	% de la IDR*
Grasa total	4 g	7
Sodio	54 mg	2
Carbohidratos totales	82 g	27
Fibra dietética	1 g	--
Azúcares	81 g	4
Proteínas	9 g	29
Calcio	0,07 %	18
Hierro	0,005 %	--

*Ingesta Diaria Recomendada = 16 g
Pérez *et al.*, 2002

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, “los alimentos para consumo humano que provienen de cereales se deben elaborar a partir de granos sanos, limpios y de buena calidad”. El pinole se considera harina integral de maíz, porque se obtiene de granos que conservan sus partes: embrión, endospermo y pericarpo (SS, 2009).

El fruto del maíz es un cariósido, monospermo, seco e indehisciente, con el pericarpo fusionado con el tegumento del óvulo. El endospermo es el tejido principal de reserva (FAO, 1993).

Parámetros Microbiológicos

La calidad y la inocuidad se afectan por la cantidad y el tipo de microorganismos que el alimento presente, ya sea como parte natural de su microbiota o por su exposición a fuentes de contaminación post proceso.

Las harinas integrales de maíz tienen baja actividad de agua y pH ligeramente ácido (6,1). Estos factores impiden que las bacterias alteren fácilmente el producto. Sin embargo, este es más sensible al ataque de mohos y levaduras (Callejo, 2002).

En el cuadro 2, se muestran los límites máximos permitidos de indicadores microbianos, en productos elaborados a partir de cereales.

Cuadro 2. Especificaciones microbiológicas aplicadas en alimentos a base de harinas de cereales

Microorganismos de prueba	Límites máximos (UFC/g)
Mesofílicos aerobios	10 000
Hongos	300
Coliformes totales	< 30

UFC = Unidades Formadoras de Colonias
SS, 2009

Las harinas de maíz integrales pueden presentar diversos microorganismos patógenos, como bacterias y hongos filamentosos. La flora microbiana puede provenir del suelo, aire, agua, medio ambiente del almacén o del manipulador durante su manejo y elaboración (Callejo, 2002; Casp y Abril, 2003).

No se han encontrado reportes de casos aislados o brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, que

estén asociados con el consumo de harina integral de maíz.

No obstante, se han aislado bacterias como: *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*; y mohos como: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., y *Fusarium* spp., de las harinas integrales de maíz en el estudio realizado por la Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España (AFHSE, 2013).

Parámetros Toxicológicos

En el pinole, pueden existir toxinas de microorganismos y sustancias tóxicas introducidas por el hombre, que producen cuadros de intoxicación, si éstas están presentes en el maíz (*Zea mays* L.) que se utiliza como materia prima para su elaboración.

En el maíz manejado inadecuadamente pueden estar presentes las micotoxinas que son compuestos derivados del metabolismo de hongos microscópicos, que producen metabolitos tóxicos para el hombre y los animales. Esto causa la enfermedad conocida como micotoxicosis (Soriano, 2007).

La presencia de las micotoxinas en los granos de maíz, se puede deber a: infecciones de la planta en el campo, al crecimiento de los mohos post-cosecha y al desarrollo fúngico durante el almacenamiento (González, 1995).

En el maíz, las principales micotoxinas que pueden transferirse al pinole son: aflatoxinas, ocratoxina A, tricotecenos, fumonisina B₁ y zearalenona. Ya que el maíz es vulnerable a diversas micotoxinas (FAO, 2003).

Las micotoxinas son productos de deshecho de hongos principalmente de

los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium* (Soriano, 2007).

Los plaguicidas que con mayor frecuencia se utilizan en granos de maíz y que por lo tanto pueden transferirse al pinole son: disulfotón sulfóxido, ometoato, acefate, malatión, trifenilfosfato (CAC, 2013; UE, 2013a).

Para garantizar la inocuidad del pinole, la harina de maíz se debe analizar continuamente, con el objeto de determinar concentraciones de metales pesados como plomo (Pb) y cadmio (Cd) (cuadro 3).

Cuadro 3. Límites máximos permitidos de metales pesados en harina integral de maíz

Metal pesado	Límite máximo mg/kg
Pb	0,5
Cd	0,1

SS, 2009

Los metales pesados que se pueden encontrar en los granos de maíz son Cd, Pb (SS, 2009), Cr, Cu, Ni, y Zn (UE, 2013b) mismos que posteriormente pudieran encontrarse en el pinole. La presencia de los metales pesados en el maíz puede estar relacionada con las características químicas del suelo de los terrenos de cultivo, del agua empleada para riego, o por la aplicación de fertilizantes y plaguicidas (Piñero *et al.*, 2007).

Comentarios

El pinole es un alimento artesanal de bajo costo y fácil de preparar, como proviene de un cereal aporta varios nutrientes que el cuerpo utiliza como fuente de energía. Este alimento se puede utilizar para elaborar agua fresca, atole, galletas y tortillas.

En la antigüedad el pinole se elaboro principalmente de maíz azul o granos de chíá (*Salvia hispanica*). Actualmente se utilizan diferentes tipos de maíz (amarillo, blanco, morado y pinto), para su elaboración. Debido a que el maíz es el principal ingrediente del pinole, este presenta deficiencia de aminoácidos esenciales, lo que limita su calidad proteica. Por otra parte, se utilizan combinaciones de moliendas de cereales y leguminosas como: amaranto, arroz, cebada, frijol, garbanzo y lenteja, para obtener pinole con nivel alto en proteínas.

El consumo del pinole se pierde poco a poco. No obstante, su uso se mantiene en grupos indígenas como lacandones, nahuas, tarahumaras o rarámuris y tepehuanos, que lo incluyen en su dieta básica, especialmente durante el invierno.

En la actualidad, para determinar los criterios de calidad del pinole se usa la Norma de cereales y sus productos (Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008). Sin embargo es necesario que exista normatividad específica del pinole que incluya calidad comercial, microbiológica y toxicológica y en la que se contemple la harina de otros cultivos además de la de maíz.

En México, la población de las zonas rurales padece desnutrición. La alternativa para disminuir el índice de desnutrición, es mejorar el valor nutricional de los alimentos tradicionales. El pinole es excelente opción, ya que aporta carbohidratos que proporcionan energía y brindan un estado de saciedad por provenir de granos de cereal y que puede enriquecerse por el uso de otras especies además de maíz, para

obtener productos que brindan proteína a bajo costo.

Bibliografía

- AFHSE. Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España, 2013. Microorganismos en harinas. http://www.afhse.es/v_portal/apartados/apartado.asp?te=30. Consultada el 10/marzo/2014.
- CAC. Codex Alimentarius Commission, 2013. Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos. <http://www.codexalimentarius.net/pstres/data/commodities/details.html?id=156>. Consultada el 16/julio/2014.
- Callejo, G.M., 2002. Industrias de cereales y derivados. Editores: Rodríguez, B.G y Gil, G.M. 2ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. pp. 15, 55-57.
- Casp, A. y Abril, J., 2003. Procesos de conservación de alimentos. 2ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. pp. 76-82.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1993. El maíz en la nutrición humana. <http://www.fao.org/docrep/t0395s/t0395s00.htm>. Consultada el 10/marzo/2014.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2003. Piensos a base de maíz- Asia sudoriental. <http://www.fao.org/docrep/005/y1390s/y1390s0k.htm>. Consultada el 07/septiembre/2014.
- Flores, F. R., Martínez, B.F., Salinas, M. Y. y Ríos, E., 2002. Caracterización de harinas comerciales de maíz nixtamalizado. *Agrociencia*. 36(5), Septiembre-October:557-567.
- García, R. H., 2006. Cocina prehispánica mexicana. Editores: Narro, J. y Ramírez, H. PANORAMA Editorial, S.A de C.V. pp. 177-181.
- González, A.U., 1995. El maíz y su conservación. 2ª ed. Editorial TRILLAS. pp. 220-224.
- Ledezma, C., 2013. Pinole: el maíz de la abuela. <http://www.eldiariomy.com/Vida-estilocomida/20130313/Pinole:-el-maíz-de-la-abuela>. Consultada el 11/marzo/2014.
- Lozano, A.O., Solórzano, V.E., Bernal, L.I., Rebolledo, R.H., y Jacinto, H.C, 2008. "PINOLE" de alto valor nutricional obtenido a partir de cereales y leguminosas. *Ra Ximhai*. 4(2):284-291.
- Pérez, L.A.B., Palacios, G.B. y Castro, B. A. L., 2002. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogalí. pp. 36.

Piñero, G.M., Izquierdo, C.P., Allara, C.M. y García, U.A., 2007. Residuos de plaguicidas organoclorados en 4 tipos de aceites vegetales. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 57(4):397-401.

Soriano, C. J., 2007. Micotoxinas en Alimentos. Editores: Calvete, A. y Fernández, C., Editorial Díaz de Santos. pp. 3-13.

SS. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008. Bienes y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de: cereales,

semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposición y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 27 de julio de 2009. p. 4,9-10, 36-40.

UE. Unión Europea, 2013a. EU pesticides database de maíz. http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=commodity.resultat_0500030:maize. Consultada el 30/julio/ 2014.

UE. Unión Europea, 2013b. Metales pesados. <http://plaguicidas.comercio.es/MetalPesa.pdf>. Consultada el 05/septiembre/2014.

Citas sobre desarrollo humano

*Existen personas que
continuamente buscan conflictos.
No lo tomes personal, la batalla
que están luchando no es contigo.
Es contra ellos mismos*

-Anónimo

*Conserva celosamente tu
derecho a reflexionar,
porque incluso el hecho de
pensar erróneamente es
mejor que no pensar en
absoluto*

-Hipatía de Alejandría

*Nunca es demasiado tarde para
ser la persona que podrías haber
sido*

-George Elliot

PISTACHE (*Pistacia vera* L.)

Susan Aydee Orozco-Sánchez; Esther Albarrán-Rodríguez

Resumen

El pistache o pistacho pertenece a la familia Anacardiaceae, de nombre científico *Pistacia vera* L., es originario del Oriente Medio, los países de mayor producción son Turquía, Irán y Canadá. Se clasifica en el grupo de frutos secos u oleaginosas, es ovalado, con cáscara dura de color beige, la semilla es la parte comestible, de color verde-rojiza, existen diversas variedades pero la que más se cultiva es la Kerman, en Canadá. El árbol del pistache es muy fácil de cultivar, por su fácil adaptación al clima. Sus componentes principales son: grasa 51,6 g, proteína 17,6 g, fibra 6,5 g e hidratos de carbono 15,7 g. El consumo frecuente de pistache ayuda a reducir la presión arterial y los niveles de colesterol. Tiene baja actividad de agua (0,70) y pH de 7. El principal microorganismo patógeno asociado al pistache es *Salmonella*, la contaminación por mohos y levaduras se puede presentar cuando el fruto se comienza a abrir. Las micotoxinas se pueden encontrar en el pistache por deficiente manejo postcosecha (almacenamiento no adecuado a humedad de más del 70 %) y son las aflatoxinas del tipo B₁, B₂, G₁ y G₂.

Introducción

El pistache, nombre científico *Pistacia vera* L., es llamado también pistacho, pertenece a la familia Anacardiaceae y posee una cantidad importante de variedades, la más comercializada es la variedad Kerman, que se produce en Canadá, y es la que se consume de manera común (Couceiro *et al.*, 2000).

La historia del pistache es muy extensa, es originario de Oriente Medio, una prueba arqueológica en Turquía estableció que este se consumía desde el año 7 000 a.C., y se expandió hasta el Mediterráneo. Su aparición en Europa se estima en el siglo III, fue importado a Roma en el año 30 a.C. En Estados Unidos fue introducido a mediados del siglo XIX por Charles Manso. En México, en el estado de Chihuahua, las plantaciones de *Pistacia vera* se iniciaron en la década de los 70, pero, por la falta de información técnica no se logró

que fueran exitosas (Couceiro *et al.*, 2000).

Es un fruto seco u oleaginoso, de forma ovalada, mide de 2-2,5 cm, está formado por una cáscara de color beige que protege a la semilla, la parte comestible, la cual se caracteriza por ser de color verde con tegumento rojizo y llega a pesar 1,4 g. Este fruto tiene beneficios para la salud humana: se asocia con la reducción de la presión arterial y la frecuencia cardíaca en situaciones de estrés, gracias a los fitoesteroles, es una fuente de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, se recomienda para diabéticos. Las semillas y pieles de los pistaches contienen compuestos fenólicos antioxidantes (Tomaino *et al.*, 2010).

Sin embargo, la ingesta en exceso puede causar daño a la salud, ya que contiene vitamina B₆, y el exceso de esta puede retardar la actividad cerebral (Couceiro *et al.*, 2000).

Parámetros Fisicoquímicos

En el pistache el color verde de la semilla es dado por la clorofila y los β -carotenos, el color rojizo del tegumento es por los carotenoides. Los pistaches tienen un gran valor energético entre 600 y 650 kcalorías por 100 g (cuadro 1), por lo que se deben consumir con moderación, estos son ricos en proteínas entre un 17 y 24 %, así como en

minerales entre los que se encuentran fósforo, azufre, potasio, calcio, magnesio y hierro (7300 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), contiene vitaminas B, E, provitamina A, grasas formadas por ácidos grasos insaturados y cero colesterol, es rico en fibras, bajo en azúcares, con un aporte de hidratos de carbono de 15,7 % y contiene valiosos oligoelementos como el cobre (1,2 mg) (Pamplona, 2009).

Cuadro 1. Composición nutrimental en 100 g de pistache

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Calorías	600 – 650 kcal	Vitaminas	
Agua	5,9 g	A	23 μg
Proteínas	17,6 g	B1	690 μg
Grasas	51,6 g	B2	200 μg
Hidratos de carbono	15,7 g	B5	0,250 mg
Fibra	6,5 g	C	7 mg
Ácido salicílico	550 μg	E	5,320 μg
Sales	2,7 g	Nicotinamida	1,450 μg
		Niacina	5,80 mg
Sales minerales		Lípidos	
Potasio	1 020 mg	Acido palmítico	600 mg
Magnesio	160 mg	Acido esteárico	680 mg
Calcio	135 mg	Ácido oleico	34,6 g
Hierro	7 300 μg	Ácido linoleico	270 mg
Fosforo	500 mg		
Selenio	450 μg		
Sodio	6 000 mg		

Pamplona, 2009

Los criterios de calidad de acuerdo al Codex Stan 131-1981, son: los pistaches deberán ser calificados según su tamaño, deben encontrarse limpios y sanos tanto de la semilla, como de la cáscara, exentos de mohos, de gorgojos, sin sabor rancio. Se acepta el lote cuando éste satisface los criterios de calidad, existe un rango de tolerancia para defectos:

a) sin abrir -5%; b) vacíos -5%; c) sin madurar -8%; d) daño por insectos -4%; e) mohosos -1%, el total de los defectos

no debe sobrepasar el 10% (CCA, 1981).

El pistache se somete a varios procesos de conservación:

a) deshidratación, ésta se realiza inmediatamente después del recolectado, el contenido de humedad en el pistache fresco es de 40-54 %, la mejor calidad de los frutos se logra con una humedad de 4-6 %, el proceso que se utiliza es el secado con aire caliente, es un método rápido que puede producir cambios en las características organolépticas del

pistache. El secado con aire ambiental tiene la misma finalidad de producir cambios organolépticos en el pistache, este método se realiza en bandejas colocadas en contenedores donde pasen las corrientes de aire;

b) inmersión en una solución de salmuera;

c) secado y tostado, en este último se eleva la temperatura a 115-120 °C, hasta adquirir el tostado deseado (Gijón *et al.*, 2006).

Parámetros Microbiológicos

La Microbiología de Alimentos se ocupa, entre otros aspectos, del estudio

de los microorganismos que pueden influir en la calidad sanitaria de los alimentos y del agua. Los factores que afectan el desarrollo microbiano del pistache se muestran en el cuadro 2, el pH y actividad de agua (A_w), favorecen el crecimiento microbiano (García, 2006).

Las barreras antimicrobianas que se utilizan para prevenir la contaminación del pistache son las buenas prácticas agrícolas y de manufactura. Para impedir la multiplicación de microorganismos, el salazonado y la desecación. Para la destrucción microbiana se emplea el tostado a 70 °C / 30 min (Gijón *et al.*, 2006).

Cuadro 2. Factores que afectan el desarrollo microbiano en el pistache

Factor	Valor en el alimento	Valores límites para el desarrollo de microorganismos		
		Bacterias	Mohos	Levaduras
pH	7-8	3,0 >11	3,5 >11	2,0 >8,5
Actividad de agua	0,70	>0,9	>0,8	>0,85

García, 2006

Los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* pueden crecer cuando el fruto comienza a abrir, antes de ser cosechado, debido al contenido de humedad (40 %), que permite que los hongos se puedan reproducir con mayor facilidad. Los microorganismos indicadores en un alimento dependen fundamentalmente de los riesgos implicados, lo que se requiere saber para liberar, controlar y mejorar el alimento, manteniendo el enfoque preventivo. En el pistache se pueden encontrar enterotoxina estafilocócica y *Salmonella* spp., los límites permitidos son negativo y ausente en 25 g, respectivamente. En el año 2009, se reportaron 2 brotes de enfermedad causada por pistaches contaminados con *Salmonella* spp. (ICMSF, 1999; ICMSF, 2004).

Parámetros Toxicológicos

Las micotoxinas se encuentran en diversos alimentos y piensos y se han relacionado con diversas enfermedades de animales y personas (FAO, 2007).

La exposición a micotoxinas puede producir toxicidad tanto aguda como crónica, con resultados que van desde efectos nocivos en los sistemas: nervioso central, cardiovascular y respiratorio, hasta la muerte. Si se almacenan pistachos con un contenido de humedad de más de 40% (especialmente los que tienen la corteza dañada), puede producirse contaminación con aflatoxinas, principalmente las de tipo B₁, B₂, G₁ y G₂, estas son producidas por *Aspergillus flavus*. Es posible la contaminación con estas micotoxinas, sobre todo si el

producto se compra directamente a un agricultor en el momento de la cosecha. El riesgo de contaminación con aflatoxinas es bajo, porque los pistachos suelen secarse antes hasta conseguir un contenido de humedad del 7 % (Doster y Michailides, 1994; Boutrif, 1998; Olsen, 1999).

El límite máximo permitido de aflatoxinas en alimentos es de 15 a 20 µg/kg (FAO, 2004).

Los aditivos en los alimentos son sustancias añadidas intencionalmente con el propósito de modificar sus propiedades, en el pistacho se utiliza el cloruro de sodio para conservar y mejorar el sabor (Hughes, 1994).

Comentarios

Para esta investigación se utilizaron diferentes normas tanto nacionales como internacionales, las primeras regulan o establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para nueces, productos y subproductos vegetales procesados y deshidratados de importación, los límites máximos permisibles microbiológicos y el control de aflatoxinas en cereales. Sin embargo, solo internacionalmente existe normatividad específica para pistaches.

Bibliografía

- Boutrif, E., 1998. Prevention of aflatoxin in pistachios. In: Food, Nutrition and Agriculture 21. FAO. pp. 32-39.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 1981. Norma del Codex para pistachos con cascara CODEX STAN 131-1981. <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/ExigenciasTecnicas/documentos/ESP/CX%20131%20Pistachos%20c%C3%A1scara.pdf>. Consultada el 30/abril/2013.
- Couceiro, J.F., Coronado, J.M., Menchén, M.T. y Mendiola, M.A., 2000. El cultivo del pistachero. Agro Latino, S.L., Barcelona, 112 pp.
- Doster, M.A. and Michailides, A., 1994. *Aspergillus* molds and aflatoxins in pistachios nuts in California. *Phytopathology* 84(6): 583-590.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2004. Reglamentos a nivel mundial para las micotoxinas en los alimentos y en las raciones en el año 2003. pp. 18-23. <http://www.fao.org/3/a-y5499s.pdf>. Consultada el 10/octubre/2014.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2007. Instrumentos de la FAO sobre bioseguridad. p. 3. <http://books.google.com.mx/books?id=9PwT1ghzWd0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>. Consultada el 10/octubre/2014.
- García, P.J., 2006. Ingredientes antimicrobianos. <http://www.higienealimentaria.com/jornadaluc/Ingredientes%20antimicrobianos.pdf>. Consultada el 30/abril/2012.
- Gijón, L.M., Couceiro, L.J., Moriana, A. y Guerrero V.J., 2006. La recolección y el procesado del fruto en el pistachero. *Vida rural*. 232:50-58.
- Hughes, C., 1994. Guía de aditivos. Editorial Acribia. pp. 2-6.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for foods, 1999. Microorganismos de los alimentos 2. Métodos de muestreo para el análisis microbiológico: principio y aplicaciones específicos. 2ª ed. Editorial Acribia. Zaragoza. pp 3-35.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2004. Microorganismos de los Alimentos 7. Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Editorial Acribia. Zaragoza. pp 12-45.
- Olsen, M., 1999. Prevención y descontaminación de micotoxinas. Estudio monográfico: Prevención de la aflatoxina en el pistacho. Tercera Conferencia Internacional Mixta FAO/OMS/PNUMA sobre micotoxinas. Túnez, Túnez, 3 al 6 de marzo. <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/fulltext/micotox4/micotox4.pdf>. Consultado el 10/mayo/2013.
- Pamplona, R. J., 2009. Pistacho. En: enciclopedia de los alimentos y su poder curativo. Editorial Safeliz, Madrid. p.135.
- Tomaino, A., Martorana, M., Arcoraci, T., Monteleone, D., Giovinazzo, C. and Saija, A., 2010. Antioxidant activity and phenolic profile of pistachio (*Pistacia vera* L., variety Bronte) seeds and skins. *Biochimie*. 92(9):1115-22.

Expo Carnes 2015
18-20 de febrero de 2015
Monterrey, México

Es un evento de talla internacional que organiza el Consejo Mexicano de la Carne cada dos años durante 3 días, donde se reúnen los principales representantes de la industria cárnica.

<http://expocarnes.com/>

Expo Seguridad Industrial
México 2015
28-30 de abril de 2015
México, D.F.

Exposición para los profesionales en seguridad industrial, salud ocupacional e higiene industrial en México, será una de las ferias más importantes relacionadas con el sector de cuantas se celebren en México.

<http://www.exposeguridadindustria.com>

Eventos próximos

Alimentaria México 2015
26-28 de mayo de 2015
México, D.F.

Certamen mexicano de la alimentación y las bebidas dirigido a la industria alimentaria de México, distribución, comercialización y sector restaurantero en el que está presente toda la oferta de alimentos y bebidas.

<http://www.alimentaria-mexico.com>

Feria Internacional del
Helado 2015
26-28 de febrero de 2015
México, D.F.

Tiene un enfoque estrictamente de negocios y está conformada por participantes líderes nacionales e internacionales en búsqueda de innovación, capacitación y mejora de sus negocios.

<http://feriadelhelado.org>

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE ARÁNDANOS (*Vaccinium vitis-idaea*) Y TÉ VERDE (*Camelia sinensis*), REDUCIDA EN AZÚCAR

María Guadalupe Pérez-López; Angélica Luis Juan-Morales

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue formular y evaluar una bebida a base de arándanos deshidratados y té verde. Se elaboraron dos formulaciones, con los mismos ingredientes, pero en diferentes cantidades, se les realizó evaluación sensorial por 50 jueces no entrenados, con una escala hedónica de 5 puntos, siendo 5 “me gusta mucho” y 1 “me desagrada mucho”. Los análisis realizados fueron pH, °Bx, recuento de bacterias mesófilas aerobias (BMA), mohos y levaduras. Se encontró una aceptación mayor para la formulación 1 (F1), los promedios para los atributos fueron: color (4,24), olor (3,84), sabor (4,24), acidez (4,06) y textura (4). La valoración general se identificó como “me gusta”. En la formulación 2 (F2), la aceptación fue similar con valores de: color (4,16), olor (4,16), sabor (4,22), acidez (4,04) y textura (3,95). En la F1, el pH fue de 2,08 y °Bx de 10,0. F2 arrojó un resultado de 2,14 y 12,2, respectivamente. La bebida cumplió con la Norma para bebidas pasteurizadas en relación a las especificaciones microbiológicas de BMA y mohos y levaduras. Las formulaciones presentaron color rojo, olor fresco y levemente perceptible a té verde, de apariencia agradable. Ambas formulaciones fueron aceptadas por el 75 % de la población encuestada.

Introducción

Hoy en día el ritmo de vida de la población y la contaminación ambiental, aceleran la oxidación de las células, provocando padecimientos a la salud. El consumo excesivo de bebidas con azúcares, especialmente sacarosa, promueven un inapropiado balance calórico, provocando sobrepeso y obesidad. Las personas en general, pero específicamente las mujeres, buscan mejorar la salud, mediante el consumo de productos naturales funcionales que prevengan enfermedades y eviten la oxidación de las células y que además, sean reducidos en calorías (Thomas y Glade, 2010).

Las tres principales enfermedades que causan la mayoría de las muertes en el mundo moderno son: las cardiovasculares, el cáncer y la diabetes. Los

efectos devastadores de estas enfermedades pueden ser prevenidos o atenuados mediante una buena selección de los alimentos que conforman la dieta (Badui, 1981).

La industria de bebidas ha experimentado un rápido crecimiento, volviéndose indispensables para saciar la sed, hoy en día las bebidas son consumidas en grandes cantidades en la mayoría de los países y cubren una amplia gama de productos y además son el vehículo ideal para proporcionar nutrientes como hidratos de carbono y proteínas. Y cada vez se utilizan más para ofrecer otro tipo de ingredientes funcionales como antioxidantes y extractos de hierbas, entre otros (Chaudhari, 2009).

Los antioxidantes son moléculas capaces de retrasar o prevenir la oxidación

de las células, actuando como donadores de electrones (González, 2007).

En el arándano se encuentran ácidos orgánicos, el tanino, la mirtilina y las antocianinas, que en conjunto le confieren una acción antiséptica, y astringente, también desempeña un papel importante en el mantenimiento de la salud cardiovascular, ya que sus compuestos inhiben la oxidación del colesterol de alta densidad (HDL), así mismo, el consumo de jugo de arándanos disminuye la fijación de *Escherichia coli* a las paredes de las vías urinarias (Pamplona, 2007; Möller, 2006).

El té verde contiene catequinas que ayudan en la disminución de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Hernández *et al.*, 2004). Tiene además propiedades termogénicas y promueve la oxidación de las grasas, esto debido a su contenido de cafeína. Por lo que, el extracto de té verde puede desempeñar un papel en el control de peso a través de la activación de la termogénesis y la oxidación de grasas (Dulloo *et al.*, 1999).

Por tal razón, es necesario elaborar productos reducidos en azúcares, con aporte de antioxidantes y otros compuestos que ayuden a reducir los problemas a la salud. El jugo de arándanos por su alto contenido en antioxidantes, junto con el té verde, puede ayudar a actuar sobre los radicales libres e infecciones urinarias.

Debido a la creciente demanda de bebidas funcionales y las propiedades benéficas del arándano, junto con el té verde, se determinó la oportunidad de elaborar una bebida, que facilite el aporte de compuestos saludables, reducida en azúcares.

Objetivo

Formular y evaluar una bebida a base de arándanos (*Vaccinium vitis-idaea*) y té verde (*Camelia sinensis*), reducida en azúcar.

Material y Métodos

Formulación y elaboración de la bebida

Se realizaron dos formulaciones, con los mismos ingredientes, pero en diferentes cantidades, en la formulación 1 (F1), se utilizaron 300 g de arándano deshidratado, 30 g de edulcorante (estevia, sacarosa, fructosa), 6 g de té verde y 4 g de ácido cítrico; para la formulación 2 (F2), se emplearon 350 g de arándano deshidratado, 35 g de edulcorante (estevia, sacarosa, fructosa), 4 g de té verde y 1 g de ácido cítrico, ambas en 1,5 L de agua. La bebida se elaboró de acuerdo al procedimiento señalado en la figura 1.

Evaluación sensorial

Se realizó una evaluación sensorial subjetiva, con escala hedónica de 5 puntos, siendo 5 para “me gusta mucho” y 1 para “me desagrada mucho” (Watts *et al.*, 1992). Se efectuó por 50 jueces no entrenados. Los datos se compararon mediante prueba *t-student*, con un nivel de significancia del 0,5 %, utilizando el paquete estadístico *Sigma Stat* versión 3.1 (Wass, 2007).

Análisis de laboratorio

Todos los análisis se realizaron por duplicado. El pH se determinó según la NMX-F-102-NORMEX-2010 (SE, 2010) y los °Bx de acuerdo a la NMX-F-103-NORMEX-2009 (SE, 2009), interpretándose los datos de acuerdo a la NOM-130-

130-SSA1-1995 y la NOM-173-SCFI-2009 (SS, 1997; SCFI, 2009).

El recuento de BMA, se realizó siguiendo el procedimiento de la NOM-

092-SSA1-1994 (SS, 1995a), mohos y levaduras, por el método de la NOM-111-SSA1-1994 (SS, 1995b), y se interpretaron los datos de acuerdo a la NOM-130-SSA1-1995 (SS, 1997).

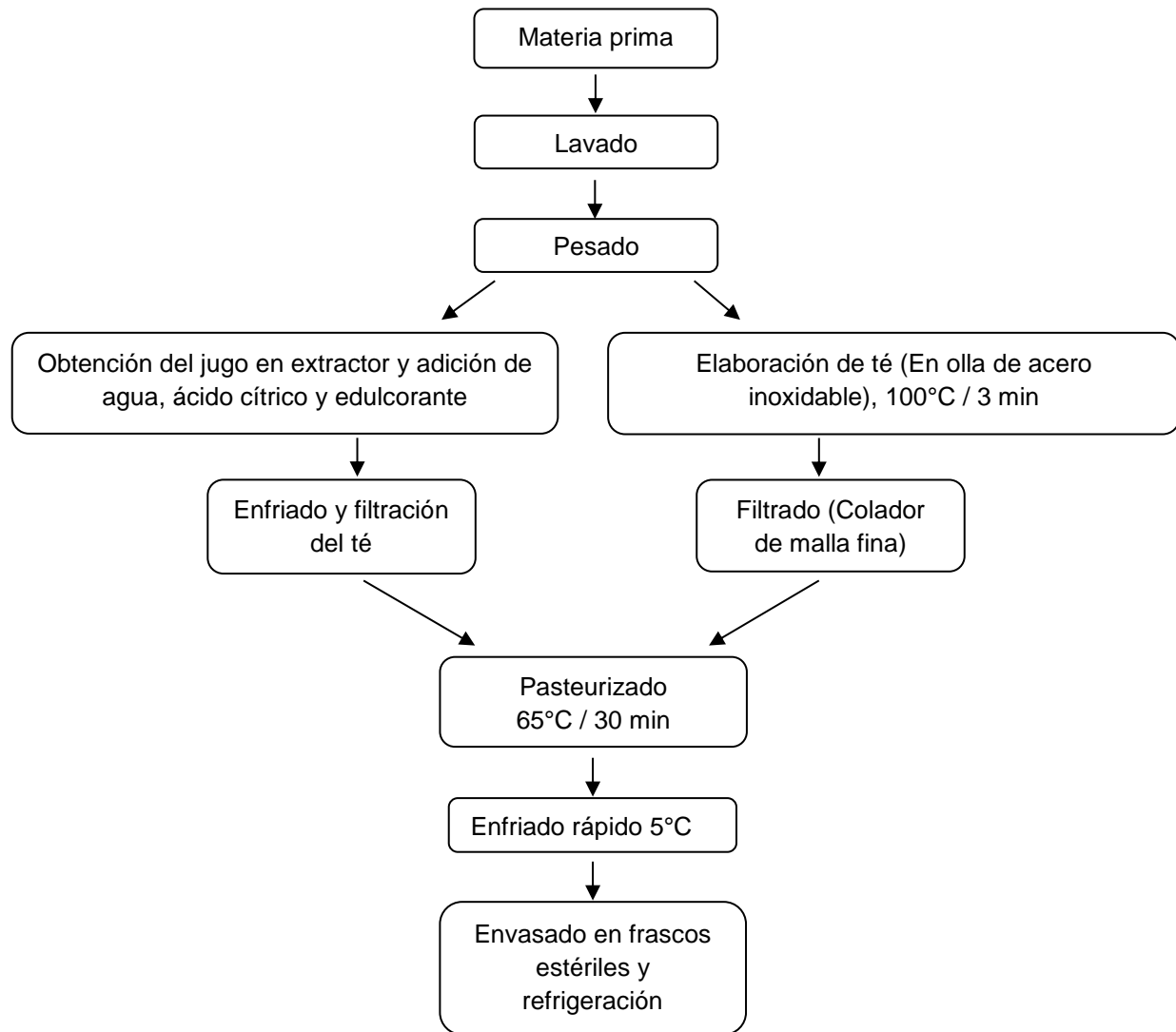


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida de arándano y té verde

Resultados

Formulación y elaboración de la bebida

Se obtuvo en la F1 una bebida de color rojo, sin componentes sólidos, con

un aroma agradable, levemente a té verde y de sabor ácido, un poco dulce.

En la F2 se obtuvo una bebida de apariencia rojiza, con un aroma fresco y con algunas partículas sólidas, de sabor

más dulce que la primera y más concentrada.

Evaluación sensorial

Se obtuvo una aceptación mayor para la F1, los promedios para los atributos fueron: color (4,24), olor (3,84), sabor (4,24), acidez (4,06) y textura (4). Por lo que la valoración general se identifica como “me gusta”. En la F2, la aceptación fue similar con valores de: color (4,16), sabor (4,22), acidez (4,04) y textura (3,95). El valor de olor, fue un poco más alto en esta formulación, arrojando un resultado de 4,16.

Al realizar la comparación entre ambas formulaciones, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en la aceptación de los diferentes atributos (figura 2). Ambas formulaciones

fueron aceptadas por el 75 % de la población encuestada.

Análisis de laboratorio

Para pH, la F1 presentó un resultado de 2,08 y la F2 de 2,14, encontrándose ambas dentro de los límites que marca la Norma. Para °Bx la F1 arrojó un resultado de 10,0 y la F2 de 12,2, esta última encontrándose fuera de Norma con un rango mayor para lo establecido.

En la F1, a la cual se le realizaron las pruebas microbiológicas, se obtuvieron para BMA < 10 UFC/mL y para mohos y levaduras < 25 UFC/mL, ambas se encontraron dentro de los límites que marca la NOM-130-SSA1-1995, siendo < 10 UFC/mL para BMA y < 25 UFC/mL para mohos y levaduras (SS, 1997).

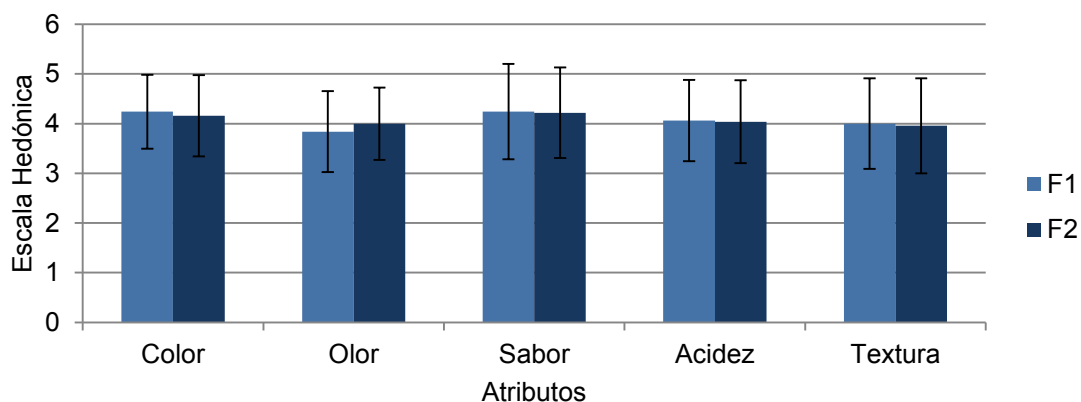


Figura 2. Media y desviación estándar de la evaluación sensorial de la bebida de arándano y té verde ($p < 0,05$). Escala hedónica de 5 puntos: Siendo, 5 “me gusta mucho” y 1 “me desagrada mucho”. Evaluación aplicada a 50 jueces no entrenados

Discusión

Solo se detectó una leve diferencia entre las dos formulaciones, en el atributo de olor, el cual fue más aceptado en la F2, esto pudo haber ocurrido por la

cantidad de té verde y arándanos que contenía. Es importante señalar, que algunos jueces hicieron alusión, a que en la F2 se percibía más el olor a arándano que a té verde en comparación con la F1 por lo que les resultó de mayor agrado.

La reducida carga microbiana detectada en la bebida, se relaciona principalmente con la acidez del arándano y compuestos antimicrobianos presentes, así como a un correcto manejo higiénico durante su elaboración y a la pasteurización.

La F1 se encontró dentro de las especificaciones de la norma para pH, que establece como límite <4,6, cumpliendo también con las especificaciones para °Bx; en cambio la F2 para °Bx obtuvo un resultado mayor a lo establecido en la norma, que especifica en bebidas de frutas múltiples un valor de 10 (SCFI, 2009), implicando un mayor aporte de azúcares al esperado en esta formulación.

El haber aplicado un tratamiento térmico, pudo haber disminuido la actividad antioxidante total del arándano debido al calentamiento, de acuerdo a lo señalado por Yue y Xu (2008), lo cual pretende evaluarse posteriormente. Así como probablemente haberse visto afectada la cantidad de antocianinas durante el almacenamiento del jugo en refrigeración (Brownmiller *et al.*, 2008). Por lo que se buscarán tratamientos térmicos alternativos, así como distintos métodos de conservación.

Conclusiones

1. Se obtuvieron dos formulaciones de bebida de arándano y té verde, de color rojo, con un olor agradable, donde sobresalía el aroma a arándanos, mientras que el olor a té verde fue poco perceptible. Con apariencia agradable y textura adecuada.

2. La aceptación de ambas formulaciones fue estadísticamente similar, sin embargo, se observó una ligera prefe-

rencia en el atributo olor de la formulación 2, debido a la concentración de arándanos.

3. Microbiológicamente la bebida se encontró dentro de las especificaciones que marca la Norma.

4. La F1 se encontró dentro de norma en los resultados obtenidos para pH y °Bx, mientras que la F2 arrojó un resultado mayor a lo establecido en la Norma para °Bx.

5. Ambas formulaciones fueron aceptadas por el 75 % de la población encuestada, es decir tienen potencial de desarrollo.

Bibliografía

- Badui, D., 1981. Química de los alimentos. Editorial Alhambra. 2da. ed. pp. 43-122, 388-392, 553-502.
- Brownmiller, C., Howard, L.R. and Prior, R.L., 2008. Processing and storage effects on monomeric anthocyanins, percent polymeric color, and antioxidant capacity of processed blueberry products. *J. FoodSci.* 73(6): H134-H140.
- Chaudhari, R., 2009. Incorporando antioxidantes dietéticos a las bebidas. <http://www.industriaalimenticia.com/articulos/print/incorporando-antioxidantesdieteticos-a-las-bebidas> Consultada el 25/septiembre/2013.
- Dulloo, A.G., Duret, C., Rohrer, D., Girardier, L., Mensi, N., Fathi, M., Chantre, P. and Vandermander, J., 1999. Nutrition efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *Am J Clin Nutr.* 70(5):1040–1045.
- González, C. S., 2007. Evaluación de la relación estructura-actividad antioxidante de antocianinas mediante métodos computacionales. Tesis de Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Universidad Tecnológica de la Mixteca. Huajuapán de León, Oaxaca, México. pp. 5,8.
- Hernández, F.T., Rodríguez, R.E. y Sánchez, M.F., 2004. El té verde ¿una buena elección para la prevención de enfermedades

- cardiovasculares? Archivos Latinoamericanos de nutrición. 54(4):380-394. <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222004000400003&script=sciarttext>. Consultada el 20/abril/2013.
- Möller, E., 2006. La comida que salvará su vida. Los 100 alimentos esenciales. Editorial Grijalbo. 2da. ed. pp. 343-344.
- Pamplona, J.D., 2007. Alimentos para el aparato urinario. En: Enciclopedia de los alimentos y su poder curativo. Tomo II. Editorial Safeliz. pp. 258-259.
- SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Oficial Mexicana. NOM-173-SCFI-2009. Jugos de frutas preenvasados-denominaciones, especificaciones físico-químicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 9 de julio de 2009.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX-F-102-Normex-2010. Alimentos-determinación de acidez titulable en alimentos-método de ensayo (prueba). Declaratoria de vigencia Diario Oficial de la Federación. México, D.F., a 21 de junio de 2010.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX-F-103-NORMEX-2009. Alimentos-Determinación de grados Brix en alimentos y bebidas método de ensayo (prueba). Declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación. México, D.F., a 19 de junio de 2009.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana. NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 10 de noviembre de 1995a.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana. NOM-111-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario de la Federación. México, D.F. 10 de mayo de 1995b.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana. NOM-130-SSA1-1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometido a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 21 de Noviembre de 1997.
- Thomas, E.J. and Glade, M.J., 2010. Stevia: It's not just about calories. The Open Obesity J. 2:101-109.
- Wass, J.A., 2007. Sigma Stat 3.1. Advisory statistics for scientists.
- Watts, B.M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L.E. y Elías, L.G., 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Editorial CIID. pp. 53-54.
- Yue, X. and Xu, Z., 2008. Changes of anthocyanins, anthocyanidins, and antioxidant activity in bilberry extract during dry heating. J. Food Sci. 73(6):C494-C499.

No es lo que tú tienes, sino como usas lo que tienes lo que marca la diferencia

-Zig Ziglar

Citas sobre desarrollo humano

El único límite a nuestros logros de mañana, está en nuestras dudas de hoy

-Franklin D. Roosevelt

ELABORACIÓN DE CERVEZA TIPO “ALE” A BASE DE MALTA DE CEBADA Y *Pleurotus ostreatus*

Julio Cesar Rodríguez-Quintanilla; Alejandro Canale-Guerrero

Resumen

Se elaboró una cerveza tipo “Ale” a partir de grano de cebada malteado e inoculada con levadura *Saccharomyces cerevisiae*. La cerveza producida se dividió en dos lotes: el primero se inoculó con micelio del hongo *Pleurotus ostreatus* (ECU-OK) desarrollado en medio de cultivo líquido y sumergido, el segundo lote se conservó como control, libre de cualquier adición. Ambos lotes cumplen con las especificaciones de pH y grado alcohólico establecidas para cervezas tipo “Ale” artesanales. La concentración de proteína fue mayor 73,3 % en el lote con *P. ostreatus* (ECU-OK), comparativamente con el control.

Introducción

La cerveza es la bebida alcohólica, gaseosa, no destilada, resultante de un proceso de fermentación controlado, realizado por una levadura cervecera en un mosto elaborado con agua potable, malta sola o mezclada con otros productos amiláceos y adicionada de lúpulo o sus extractos (MFIC, 2007). Es de sabor amargo, de color y aromas variados y suele presentar espuma (García *et al.*, 2009).

No obstante, de ser pobre en proteína, la cerveza contiene todos los aminoácidos esenciales y muchos no esenciales; más de 30 minerales, vitaminas A, D, E, todas las del grupo B (cuadro 1) y una gran cantidad de agua (Gil, 2010).

La cerveza posee gas carbónico que favorece la circulación sanguínea de la mucosa bucal, por lo que promueve la salivación y estimula la actividad en el estómago, lo que favorece al proceso digestivo y le proporciona, junto con el lúpulo, la característica refrescante (Posada, 1998).

Cuadro 1. Propiedades nutrimentales de la cerveza

Compuesto	Cantidad en 100 mL	% cubierto de la IDR* con 300 mL de cerveza
Energía	32 kcal	4,2
Proteínas	0,3 g	2,2
Lípidos	0,0 g	-
Glúcidos	2,4 g	-
Etanol	3,1 g	-
Ácido fólico	4,1 mg	6,2
Calcio	7,0 mg	3,4
Zinc	0,02 mg	0,4
Hierro	0,1 mg	1,7
Magnesio	6,0 mg	5,5
Niacina	0,4 mg	8,0
Riboflavina	0,03 mg	6,4
Tiamina	Trazas	-
Vitamina A	Trazas	-
Vitamina B12	0,14 mg	21

*Ingesta Diaria Recomendada

Modificado de Gil, 2010

El 50 % de la producción mundial de cerveza se concentra en: China (19 %), Estados Unidos (18 %), Alemania (8 %) y Brasil (5 %). Reino Unido, Japón y México tienen una participación promedio de 4 % cada uno. El consumo nacional aparente de cerveza en México se ha mantenido en 62 L de cerveza por persona al año (CANICERM, 2012).

El proceso de producción de cerveza tipo “Ale” consta de cuatro etapas (Linko *et al.*, 1998):

1. Malteado. Consiste en la germinación controlada del grano de cebada.
2. Generación del mosto. Maceración, extracción e hidrólisis de los componentes de la malta, seguido de la separación de los componentes insolubles y un posterior hervido con extracto de lúpulo.
3. Fermentación. Transformación de azúcares en etanol y CO₂.
4. Operaciones y procesos finales. Filtración, estabilización y embotellado.

En el proceso de elaboración de la cerveza suelen utilizarse ingredientes distintos a los comunes, para impartir a la bebida, sabores y aromas particulares (Calagione, 2011) o propiedades antioxidantes y farmacológicas, al adicionar extractos de tomillo (*Thymus vulgaris*), de citronela (*Melissa officinalis*), o del hongo *Ganoderma lucidum* (Leskosek *et al.*, 2010), así como aumentar el contenido proteico como el que podría conferirle el hongo *Pleurotus ostreatus*, el cual es saprófito y usualmente crece sobre árboles, arbustos y otras plantas leñosas (Barbado, 2003).

Pleurotus ostreatus puede ser cultivado en desechos agrícolas, como paja de trigo, mazorcas, rastrojo de maíz, virutas de madera, pulpa de café y desechos de la industria alimentaria. Al igual que los vegetales, las especies de *Pleurotus* contienen un 90 % de agua y cerca de 10 % de materia seca, que a su vez consta de 20-35 % de proteínas con todos los aminoácidos esenciales,

1-2 % de grasa, y 5-10 % de cenizas, en donde se encuentran presentes varios minerales (cuadro 2) (Watson y Preedy, 2013).

Cuadro 2. Composición química de las especies de *Pleurotus*

Compuesto	Cantidad en 100 g
Proteína cruda (g)	30,4
Grasa (g)	2,2
Carbohidratos (g)	48,9
Fibra (g)	8,7
Cenizas (g)	9,8
Energía (kcal)	345
Tiamina (mg)	4,8
Riboflavina (mg)	4,7
Niacina (mg)	108,7
Calcio (mg)	33,0
Hierro (mg)	15,2
Potasio (mg)	3793
Sodio (mg)	837
Fósforo (mg)	1 348

Modificado de Watson y Preedy, 2013

Objetivo

Desarrollar una cerveza tipo “Ale”, a base de cebada (*Hordeum vulgare*) malteada, fermentada por *Saccharomyces cerevisiae* e inoculada con *Pleurotus ostreatus*, para aumentar el contenido de proteína y cuyas características físico-químicas se encuentren dentro de la normatividad vigente.

Material y Métodos

La cerveza se preparó en el laboratorio de Gastronomía del Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara y durante el proceso de elaboración se siguieron procedimientos clasificados como caseiros para la elaboración de cerveza tipo “Ale”, descritos por Papazian (2003).

La levadura utilizada fue la cepa “Fermentis Safale S-04” de *Saccharomyces cerevisiae*.

El micelio empleado fue obtenido en el laboratorio de Microbiología Alimentaria del CUCBA a partir del crecimiento de una cepa de *Pleurotus ostreatus* (ECU-OK) (donada por la Universidad del Este de Oklahoma, EEUU). La cual se desarrolló asépticamente en un biorreactor, conteniendo medio de cultivo líquido bajo aireación constante a temperatura ambiente, durante 5 días.

Después de preparada, la cerveza se inoculó con micelio de *P. ostreatus*.

Se realizaron determinaciones de grado alcohólico (grados Gay Lussac) de acuerdo a la NMX-V-013-NORMEX-2013 (SE, 2014) y pH, mediante potenciometría directa.

El contenido de proteínas se determinó en base al método Kjeldahl-Gunning, descrito en la NMX-F-608-NORMEX-2011 (SE, 2011).

Resultados

El producto sin hongo, presentó aroma, color y turbidez característicos de una cerveza tipo “Ale” artesanal y la cerveza inoculada con *P. ostreatus*, mostró además, un ligero olor característico al micelio del hongo utilizado. Ambos lotes de cerveza mostraron un grado alcohólico de 7,1 %.

El pH de la cerveza control fue de 4,6 mientras que el de la cerveza inoculada con el micelio de *P. ostreatus*, fue de 5,2.

La concentración de proteína de la cerveza control fue de 0,004 %, mientras que en la cerveza adicionada de *P. ostreatus*, se obtuvo un valor de 0,015 %.

Discusión

No se ha encontrado hasta el momento referencia alguna en la literatura respecto de cervezas adicionadas de micelio del hongo *Pleurotus ostreatus*, desarrollado en medio de cultivo líquido aireado. La única referencia encontrada, menciona la elaboración de una cerveza “pilsner” (tipo lager) a la cual se le adicionó un extracto del hongo *Ganoderma lucidum*, que le impartió propiedades farmacológicas a la bebida (Leskosek *et al.*, 2010).

La cerveza obtenida en este trabajo, concuerda con las características de aroma, color y turbidez de las cervezas artesanales tipo “Ale”, pero con un aroma adicional que imparte el hongo *P. ostreatus*. La adición del micelio fúngico incrementa la proteína de la cerveza en un 73,3 % considerando el antecedente de que las cervezas contienen baja proporción de proteína. Además, la adición del micelio ajusta el pH de la cerveza de 4,6 a 5,2, lo cual se encuentra dentro del rango establecido por Kunze (2006) (Referencia proporcionada por González, 2014), que establece un valor de “pH de 5,3 a 5,5 (óptimo en 5,0 a 5,2 en mosto caliente) y de 4,3 a 4,6 (óptimo en 4,2 a 4,6 en la cerveza)” aplicado a cervezas artesanales tipo “Ale”.

Comunicación personal: González, R.L., 2014. Gerencia de Producción de Cervecería Minerva, SA de CV. Guadalajara, Jal.

La NOM-142-SSA1-1995 para bebidas alcohólicas, no menciona rangos de aceptación de pH para cervezas.

Respecto del grado alcohólico, las cervezas, producto de este trabajo, se encuentran dentro del rango de 3,5 a 11,0 %, establecido para cervezas artesanales tipo “Ale” (González, 2014).

Conclusiones

1. Se elaboró una cerveza con un mayor contenido proteico lo cual se logró al adicionar micelio del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*.

2. La cerveza producida posee un aroma, color y cuerpo, característicos de las cervezas “Ale”. Sin embargo, el hongo le impartió su aroma delicado a la cerveza, e incrementó el pH de la misma.

Bibliografía

- Barbado, J.L., 2003. Hongos comestibles. Editorial Albatros. p. 75.
- Calagione, S., 2011. Extreme Brewing. An enthusiast's Guide to Brewing Craft Beer at Home. Editorial Quarry. p. 91.
- CANICERM. Cámara Nacional de la Industria de la Cerveza y la Malta, 2012. La cerveza y la economía. www.canicerm.mx. Consultada el 14/mayo/2012.
- García, M., Quintero, R. y López, M. A., 2009. Biotecnología Alimentaria. Grupo Noriega Editores. México. pp. 269, 276-283.
- Gil, A., 2010. Tratado de nutrición. Tomo II. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Editorial Médica Panamericana. p. 287.
- Kunze, W. 2006. Tecnología para Cerveceros y Malteros. Editorial VLB. Berlín. Alemania. pp. 874-875.
- Leskosek, C.I., Despotovic, S., Nedovic, V., Lacic, N. y Niksic, M., 2010. New type of beer-beer with improved functionality and defined pharmacodynamic properties. Food Technol Biotechnol. 48 (3): 384-391.
- Linko, M., Haikara, A., Ritala, A., y Penttilä, M., 1998. Recent advances in the malting and brewing industry. J. Biotechnol. 65 (98):85-98.
- MFIC. Ministerio de Fomento Industrial y Comercio, Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON-030-038-06-2007 de bebidas fermentadas. Cervezas. Especificaciones. Publicada en La Gaceta No. 205 del 25 de Octubre del 2007.
- Papazian, C., 2003. The complete joy of home brewing. Harper Collins Publishers Inc. pp. 15-22.
- Posada, J., 1998. Estudio recopilatorio “Cerveza y salud”. Escuela superior de cerveza y malta. p. 4-7.
- SE. Secretaría de Economía. NMX-F-608-NORMEX-2011. Alimentos – Determinación de proteínas en alimentos – Método de ensayo (Prueba). Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 12 de septiembre de 2011.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX-V-013-NORMEX-2013. Bebidas Alcohólicas-Determinación del Contenido Alcohólico (Por ciento de Alcohol en Volumen a 293 K) (20°C) (% Alc. Vol.)-Métodos de ensayo (Prueba). Publicación de declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 23 de enero de 2014.
- SS. Secretaría de Salud. NOM-142-SSA1-1995. Bienes y Servicios-Bebidas alcohólicas Especificaciones sanitarias-Etiquetado sanitario y comercial. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 9 de julio de 1997.
- Watson, R. y Preedy, V., 2013. Bioactive food as dietary intervention for diabetes. Associated Press. p. 216-218.

Citas sobre desarrollo humano

-Malala Yousafzai
Premio Nobel de la Paz 2014

*Un niño, un profesor, un libro y una pluma pueden cambiar al mundo.
La educación es la única solución*

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA PASTA INTEGRAL A BASE DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y TRIGO (*Triticum durum*)

Brenda Alejandra Soto-Albavera; Roberto Sigüenza-López

Resumen

El objetivo de esta investigación fue desarrollar y evaluar una pasta integral a base de amaranto y trigo. Dicha pasta se elaboró a partir de harina de trigo integral, harina de amaranto, huevo y aceite de olivo. Al producto se le realizaron pruebas organolépticas de: aspecto, sabor, olor, color y textura, por medio de una prueba de aceptación de escala hedónica de cinco puntos, efectuada por 80 jueces no entrenados de 18 a 40 años. Se le efectuaron análisis de proteína, humedad, grasa y fibra, así como análisis microbiológicos de acuerdo con lo establecido por la normatividad vigente. Los resultados mostraron una aceptación del 40 % de los encuestados. Los valores fisicoquímicos fueron: proteína $16,73 \pm 0,97$ %, humedad $9,42 \pm 0,10$ %, grasa $0,40 \pm 0,51$ % y fibra $13,73 \pm 0,10$ %. Se encontraron para coliformes totales $4,6 \times 10^3$ UFC/g y para bacterias mesófilas $2,3 \times 10^4$ UFC/g, sobrepasando los límites establecidos en la norma, sin embargo, en mohos y levaduras se obtuvieron < 10 UFC/g, estando dentro de la normatividad. La pasta tuvo aceptación en el atributo de sabor y cumple con la normatividad fisicoquímica según la norma para pastas; sin embargo, al no cumplir con los parámetros microbiológicos, se utilizarán otras barreras de control.

Introducción

La pasta constituye la principal fuente de energía dentro de los alimentos de consumo más habitual. Las pastas integrales son recomendadas por su alto contenido en fibra, e hidratos de carbono complejos de asimilación lenta, y mayor cantidad de vitaminas y minerales que las pastas comunes o refinadas, por lo que su consumo tiene un efecto positivo sobre la salud del consumidor (Baiano *et al.*, 2008).

Además de ser de bajo costo y fácil de preparar, puede ser consumida por todos los sectores de la población. El amaranto posee un alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos y fibra, apoyando en las etapas de crecimiento y desarrollo del ser humano (Iturbide y Gómez, 2000).

Este cuenta con proteínas de excelente calidad, ya que es el único entre los vegetales de su tipo que contiene todos los aminoácidos esenciales, como son la leucina, lisina, valina, metionina, fenilalanina, treonina e isoleucina (FAO, 2003).

El trigo es uno de los tres cereales que más se produce en el mundo junto al maíz y el arroz y es el más consumido por el hombre (Carpio, 2009). Tiene sus orígenes en la antigua Mesopotamia y se han encontrado evidencias de cultivos provenientes de Siria, Jordania, Turquía e Irak, de hace 8 milenios (Acosta y Román, 2007).

Debido a su alto contenido en hidratos de carbono, el trigo aporta 71 kcal de energía al organismo en 21 g (Pérez *et al.*, 2008). El contenido de fibra en la forma integral, mejora el tránsito intesti-

nal, reduce el colesterol, al igual que el riesgo de sufrir enfermedades cardíacas (Williams, 2002).

Se elaboró una pasta integral de amaranto y trigo debido a las propiedades y características nutricionales de estos granos, con la finalidad de contribuir a mejorar las condiciones alimenticias de la población.

Objetivo

Desarrollar una pasta integral a base de amaranto y trigo, evaluar su aceptación por jueces no entrenados, así como los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos según la normatividad vigente.

Material y Métodos

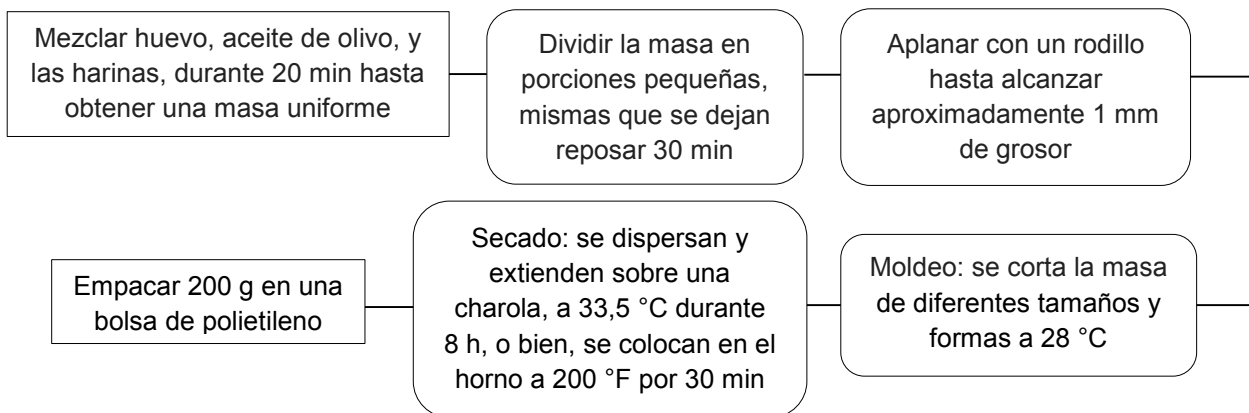
La presente investigación se llevó a cabo en los laboratorios de Gastronomía y Fisicoquímica Alimentaria del Departamento de Salud Pública, del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Formulación

Se elaboró la pasta a partir de una mezcla compuesta por harina de amaranto, harina de trigo integral, huevo y aceite de olivo, los cuales fueron amasados de tal manera que la hidratación fuera gradual y homogénea. Posteriormente la masa ingresó a una máquina para hacer pasta, la cual le otorgó la forma final al producto. Una vez formada y cortada, la pasta fue sometida a secado durante ocho horas a temperatura ambiente (figura 1) (Lezcano, 2011).

Evaluación sensorial

Se evaluaron las siguientes características organolépticas: sabor, olor, color y textura, por medio de una escala hedónica estructurada de cinco puntos, asignándole el valor más alto (cinco puntos) a la categoría “me gusta mucho”; y el más bajo (un punto), a “me disgusta mucho” (Espinosa *et al.*, 1998).



Gómez *et al.*, 2011; Lezcano, 2011; Romero *et al.*, 2003

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la pasta integral a base de amaranto y trigo

El peso de la muestra fue de 10 g y se ofreció en un molde de plástico a cada uno de los 80 jueces no entrenados, los cuales abarcaron un rango de edad de 18 a 40 años.

Durante la evaluación, se entregó la hoja de respuestas a los jueces, explicando el procedimiento para llenarla y evitar confusiones. Se les indicó que después de probar la muestra, escribieran su opinión.

Análisis de laboratorio

Se evaluaron los siguientes parámetros fisicoquímicos:

a) Humedad, por medio de tratamiento térmico (SS, 1995d); b) Proteína, por el método Kjeldahl (SCFI, 1980); c) Fibra (SCFI, 1979) y d) Grasa (SCFI, 1982).

La evaluación microbiológica incluyó:

a) Coliformes totales (SS, 1995c); b) Bacterias mesofílicas aerobias (BMA) (SS, 1995a) y c) Mohos y levaduras (SS, 1995b).

Resultados

El aspecto de la pasta fue de color café oscuro, en forma de espagueti, sa-

bor característico, olor a trigo y una consistencia blanda.

Evaluación sensorial

La pasta fue calificada en el atributo sabor con un promedio de 4,13 de aceptación, que equivale a “me gusta”. En la categoría “ni me gusta, ni me disgusta” fueron calificados los atributos color (3,65), olor (3,66) y textura (3,6) (figura 2).

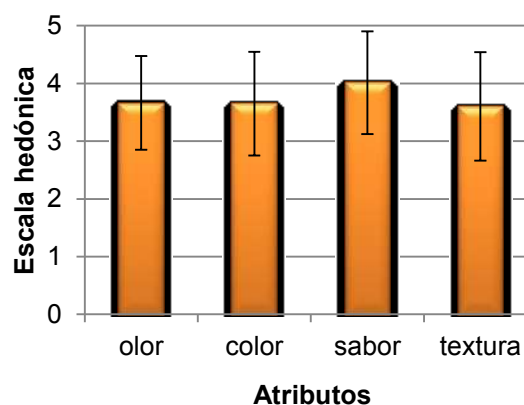


Figura 2. Promedio de la evaluación sensorial de la pasta integral de amaranto y trigo

Análisis fisicoquímicos

La composición de la pasta, mostró tener bajos porcentajes de humedad y grasa, así como una cantidad de proteína de 16,73 %, (cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados fisicoquímicos de la pasta integral de amaranto y trigo

Parámetro	Promedio (%)	Desviación estándar	Especificación* (%)
Proteína	16,73	±0,97	≥ 8,0
Humedad	9,42	±0,10	≤ 14
Grasa	0,40	±0,51	--
Fibra	13,73	±0,10	--

*SCFI, 2002

Análisis microbiológicos

La cuenta de mohos y levaduras presentó < 10 UFC/g, las cargas bacterianas se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados microbiológicos de la pasta integral de amaranto y trigo

Grupo indicador	UFC/g	Especificación* (UFC/g)
Coliformes totales	$4,6 \times 10^3$	< 30
Bacterias mesofilas aerobias	$2,3 \times 10^4$	10 000
Mohos y Levaduras	< 10	300

*SS, 2009

Discusión

Dado que la pasta por ser integral presentó un color oscuro, diferente a las comunes en el mercado, obtuvo una aceptación de 3,65 (“ni me gusta, ni me disgusta”), valor por debajo de lo esperado.

El color es muy importante en los alimentos, ya sea de forma natural o procesada, poseen un color característico por el cual permite al consumidor juzgar el aspecto del mismo y con frecuencia predice el grado de satisfacción o placer que se obtendrá al comerlo. Probablemente el color es el más importante de los factores visuales responsables de la aceptación o rechazo de los alimentos, ya que influye en su condición de factor de calidad (González e Ibáñez, 2010).

Los resultados microbiológicos fueron altos, sobrepasaron los límites permitidos, según la Norma para cereales y sus productos NOM-247-SSA1-2008 (SS, 2009) (cuadro 2). Debido probablemente a la contaminación de la pasta por diversas fuentes y mecanismos al haber sido expuesta al medio ambiente para la

deshidratación de ésta, lo cual permitió el desarrollo microbiano, aunado a un tratamiento térmico insuficiente, ya que según la literatura, la humedad y la temperatura del producto rigen todos los procesos de secado en las pastas, esta se debe realizar dentro de una instalación diseñada en función de evitar la contaminación, en un deshidratador de bandejas durante 4 h, con el fin de disminuir la humedad inicial de 31 % hasta 13 %, para evitar la concentración y obstrucción de capilares aproximadamente, a una temperatura de 40 °C (González e Ibáñez, 2010).

Conclusiones

1. Se obtuvo una pasta integral a base de amaranto y harina de trigo integral, evaluada como “me gusta” en el atributo sabor.
2. La pasta cumple con la normatividad fisicoquímica según la Norma para pastas NMX-F-023-NORMEX-2002.
3. Se aplicarán mejores barreras de control en la elaboración de la pasta integral a base de trigo y amaranto, con el fin de cumplir con las especificaciones microbiológicas vigentes.

Bibliografía

- Acosta, K.A. y Román, A.D., 2007. Elaboración de una pasta alimentaria a partir de sémolas de diferentes variedades de cebada. Tesis de Licenciatura, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. p.6.
- Baiano, A., Fares, C., Peri, G., Romaniello, G., Taurino, A.M, Siciliano, P., Gambacorta, G., Lamacchia, C., Pati, S. and Notte, E., 2008. Use of a toasted durum whole meal in the production of a traditional Italian pasta: chemical, mechanical, sensory and image analyses. *International Journal of Food Science and Technology*. 43:1610–1618.

- Carpio, J.M.S., 2009. "Estudio de factibilidad técnica para la producción de harina de amaranto". [http://ri.ues.edu.sv/2006/1/Estudio_defactibilidadtecnicaparalaproducciondeharinadeamaranto\(Amaranthusspp.\).pdf](http://ri.ues.edu.sv/2006/1/Estudio_defactibilidadtecnicaparalaproducciondeharinadeamaranto(Amaranthusspp.).pdf). Consultada el 08/septiembre/2013.
- Espinosa, P., Villacrés, E., Bautista, C. y Espín, S., 1998. El uso de análisis sensorial para medir la aceptación de clones promisorios de papa. Editorial Abyayala. p. 14.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2003. Cultivos Andinos. <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/home1.htm>. Consultada el 08/marzo/2013.
- Gómez, E., Guerra, M., Arias, J., Mújica, D. y Guerrero, F., 2011. Elaboración de una pasta de harina compuesta utilizando sémola e hidrolizado de germen desgrasado de maíz (*Zea mays* L.). Ciencia y tecnología de Alimentos. 2 (1): 073-084. <http://www.rvcta.org/Publicaciones/Vol2Num1/ArchivosV2N1/Gomez Eumelia et al. RVCTA-V2N1.pdf>. Consultada el 08/septiembre/2013.
- González, R.T. e Ibáñez, M.M., 2010. Evaluación de la composición fisicoquímica y sensorial de pastas tipo "fettuccine" elaboradas con harina compuesta de guapo y de trigo. Tesis de Ingeniería, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente núcleo de Anzoátegui, Venezuela. pp. 92 y 93.
- Iturbide, A.G. y Gómez, F., 2000. Cultivo del amaranto en México. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 29-48.
- Lezcano, E., 2011. Pastas alimenticias. Dirección Nacional de Agroindustria. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/46/cadenas/Farinaceos_Pastas_alimenticias.htm. Consultada el 07/marzo/2014.
- Pérez, A.B, Palacios, B. y Castro, A.L., 2008. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 3ª ed. Editorial Fomento de nutrición y salud. p. 37.
- Romero, R.M., Castellanos, R.E., Gutiérrez, M.I., Salinas, J. y Valles, T., 2003. Estudio de prefactibilidad para instalación de una Planta procesadora de pasta alimenticia Fortificada con vitaminas y minerales. Tesis de Licenciatura, Ingeniería Bioquímica Industrial, Universidad Autónoma Metropolitana, México. <http://148.206.53.231/UAMI10662.PDF>. Consultada el 08/septiembre/2013.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-023-NORMEX-2002. Alimentos. Pasta-Características, denominación, clasificación comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 23 de septiembre de 2002.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento industrial. Norma Mexicana NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Método para la determinación de proteínas. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 04 de agosto de 1980.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-090-S-1978. Alimentos. Método para la determinación de fibra cruda en alimentos. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 27 de mayo de 1979.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-427-1982. Alimentos. Determinación de grasa (método de hidrólisis ácida). Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 14 de octubre de 1982.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 12 de diciembre de 1995a.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 10 de mayo de 1995b.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 10 de mayo de 1995c.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la determinación de humedad en alimentos. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 10 de mayo de 1995d.
- SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas y semolinas. Alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y untrimentales. Métodos de prueba. Diario de la Federación. México, D.F. 27 de julio de 2009.
- Williams, H., 2002. Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. 5ª ed. Editorial Paidotribo. p. 129.

FORMULACIÓN DE UN DULCE GOURMET DE CACAHUATE TIPO MAZAPÁN CON CAFÉ ORGÁNICO

Evelin Solís-Sánchez; Severiano Patricio-Martínez

Resumen

El objetivo fue desarrollar un dulce de cacahuete tipo mazapán con café orgánico, como producto gourmet. Se trabajó con dos formulaciones: F1, con 8 % café, 50 % cacahuete y 42 % azúcar glass; F2, con 10 % café, 50 % cacahuete y 40 % azúcar glass. Fueron evaluadas mediante análisis sensorial subjetivo de preferencia y de escala hedónica por un panel de 60 jueces no entrenados. Se obtuvo en F1: color sienna-beige ligeramente claro, sabor dulce menos amargo, ligero olor a café, menos granulosa, más suave y polvosa. De F2 se obtuvo: color sienna-beige, sabor ligeramente amargo del café, con gránulos y olor fuerte a café con un ligero dulzor y textura granulosa. El dulce fue aceptado por el 98 % de la población encuestada. Contenido de proteína F1: $12,9 \pm 0,3$; F2: $13,9 \pm 1,3$. Contenido de grasa F1: $26,5 \pm 0,15$; F2: $25,3 \pm 2,05$. Una porción de dulce (20 g) contiene 96 kcal, 2,6 g de proteína, 5 g de grasa. Se obtuvo el dulce esperado dado que se pudo agregar el café orgánico granulado a un dulce que gustase a la población encuestada. Contiene menos grasa y más proteínas que los dulces comerciales parecidos.

Introducción

El café (*Coffea arabica* L.) es el fruto proveniente del cafeto. Históricamente, se originó en tierras altas (más de 1 000 m.s.n.m.) de Etiopía y Sudán, en el continente Africano (Moguel y Toledo, 2004).

Su introducción en México se dio con la llegada de los conquistadores, mientras que la producción de manera orgánica en México se inicia a partir de 1963, en la finca llamada "Irlanda" ubicada en Tapachula, Chiapas, ya en 1967 se obtiene la primera cosecha orgánica certificada por la empresa alemana Demeter Bund (Najera, 2002).

Orgánico es el término dado a la producción que promueve la mejora de la biodiversidad, los ciclos biológicos, incorporación de materia orgánica al sue-

lo para cultivos saludables sin uso de químicos (Escamilla *et al.*, 2005).

De las distintas variedades existentes en el mundo, el café arábigo se distingue por ser suave, con gran aroma, acidez, un cuerpo mediano, bouquet agradable y exquisito sabor (Puerta, 1998), así como su alto contenido de antioxidantes al igual que el cacahuete (*Arachis hypogaea* L.).

El cacahuete es una planta originaria de las regiones cálidas de América, como Brasil, Las Antillas y México. Es reconocido por su valor nutricional y su contribución a la salud ya que se considera que sus ácidos grasos ayudan a reducir los niveles de colesterol en sangre además de contribuir al buen funcionamiento cerebral. Entre otros beneficios, estas grasas se convierten más fácilmente a energía (Kris *et al.*, 2007).

Contiene también vitamina E que puede inhibir la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL, colesterol malo), ácido fólico y arginina que contribuyen a la prevención de las enfermedades cardiovasculares, así como cobre y magnesio importantes para la fijación del calcio, y cardioprotectores como ácido elágico y resveratrol (Higgs, 2003).

Su consumo se limita a las botanas, golosinas y postres, al igual que el azúcar glass. Producto obtenido al moler azúcar granulada con almidón de maíz con la única intención de aumentar la vida de anaquel de los productos de pastelería y confitería (USC, 2010).

Ambos ingredientes, azúcar glass y cacahuate son componentes principales de un dulce tradicional llamado mazapán.

El mazapán es la masa fina y compacta resultante de la mezcla o amasado de nueces y almendras con azúcar, se obtiene mediante un proceso de molido, batido o moldeado manual o mecánico de las masas, puede ser horneado o no, dependiendo del resultado que se desee obtener (García y Orzáez, 2002).

Se le conoce como gourmet a aquel producto que, depende de características geográficas (clima, recursos naturales), cultura y origen étnico de la población de la región donde se producen (denominación de origen, valor agregado, etiquetado-ensado de calidad), descartándose aquellos que se venden en grandes volúmenes o a granel (SICPME, 2009).

Objetivo

Desarrollar un dulce de cacahuate tipo mazapán con café orgánico como un producto gourmet.

Material y Métodos

El desarrollo del producto se llevó a cabo en los Laboratorios de Fisicoquímica alimentaria y de Gastronomía del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Se dividió en cuatro etapas.

Formulación y Elaboración

Se elaboraron seis formulaciones del dulce con cacahuate tipo mazapán con café orgánico, las cuales consistieron en diferentes cantidades de los ingredientes y diferente velocidad durante la molienda, eligiendo 2 de éstas al final (cuadro 1).

Cuadro 1. Formulaciones del dulce gourmet de cacahuate tipo mazapán con café orgánico

Formulación	Café (%)	Cacahuate (%)	Azúcar glass (%)
1	46,5	46,5	7
2	7,3	48,8	43,9
3	9,5	47,6	42,8
4*	10	50	40
5	8	48	44
6*	8	50	42

* Formulaciones finales, elegidas para evaluación sensorial

El proceso para las formulaciones seleccionadas fue el siguiente:

1.- Se pesaron cacahuate, azúcar y café, de acuerdo a las cantidades requeridas para cada formulación.

- 2.- Se mezclaron en un recipiente, se molieron a punto medio en licuadora y molino manual para obtener una masa.
- 3.- Se verificó que la masa se pudiera compactar sin apelmazarse.
4. Moldeado de la masa obtenida en forma deseada: cilindro, cubos, bolitas, de aproximadamente 15 a 20 g.
- 5.- Empacado.
- 6.- Mantener en un lugar fresco y seco.

Evaluación Sensorial

El análisis sensorial subjetivo de preferencia y de escala hedónica estructurada se realizó en el pueblo de Amacueca, Jalisco, conformando un panel sensorial no entrenado de 60 personas de ambos sexos, de 30 a 80 años, para evaluar 5 atributos sensoriales de 1 a 5, siendo 1= Me disgusta mucho y 5= Me gusta mucho. Los atributos a evaluar fueron olor, sabor, granulación, apariencia (aspecto) y color (Cordón, 2007).

Evaluación Nutricional

Se estimó la información nutrimental del producto basándose en el Sistema Mexicano de equivalentes (Pérez *et al.*, 2008), y se comparó con la información nutrimental referida en el empaque de un dulce comercial similar.

Evaluación Fisicoquímica

Se evaluó el contenido de grasa del mazapán por el método Soxhlet (ISPC, 2006b), y el contenido de proteína por el método Kjeldahl (ISPC, 2006a).

Estimación de Vida de Anaquel

Se efectuó por observación de los cambios organolépticos del producto, durante un mes (Chica y Osorio, 2003).

Resultados

De la F1 se obtuvo un color sienna-beige ligeramente más claro, con sabor dulce y menos amargo, dispersos gránulos de café, ligero olor a café y muy dulce. La textura fue menos granulosa, más suave y polvosa.

De la F2 se obtuvo color sienna-beige, con el sabor ligeramente amargo del café, con gránulos de café, olor fuerte a café con un ligero dulzor y textura granulosa.

Se encontró diferencia estadística en todos los atributos ($p < 0,05$), siendo la formulación 2 la preferida (figura 1).

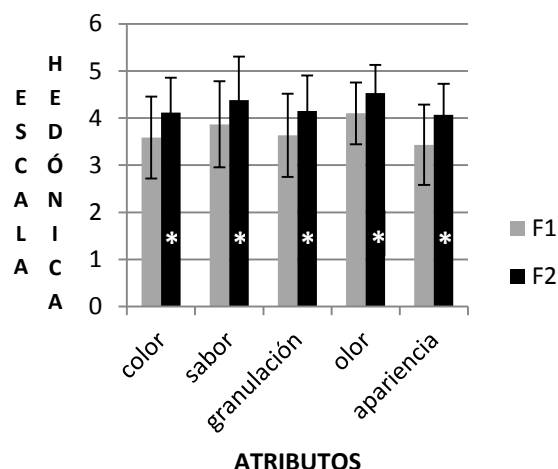


Figura 1. Evaluación sensorial de los atributos de las formulaciones F1 y F2 del dulce gourmet de cacahuete tipo mazapán con café orgánico (*Diferencia estadística a un nivel de significancia de $p < 0,05\%$).

En una porción de 100 g, las diferencias para las dos formulaciones F1 y F2 fueron, $12,9 \pm 0,3$ y $13,9 \pm 1,3$ g de proteína respectivamente, y de la misma forma $26,5 \pm 0,15$ y $25,3 \pm 2,05$ g para el contenido de grasa respectivamente.

En cuanto al contenido calórico el dulce desarrollado (basándose en F2), se estima contiene 96 kcal, inferior al contenido calórico del dulce con el que se le comparó, 2,78 g de proteínas, 5 g de grasa, 13 g de carbohidratos, 2,1 mg de vitamina E y 24 mg de magnesio (cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación del contenido nutricional del mazapán comercial y del dulce gourmet de cacahuate tipo mazapán con café orgánico (porción de 20 g)

Componente	Dulce gourmet	Mazapán comercial
Energía*	96 kcal	104 kcal
Proteína	2,78 g	1,6 g
Carbohidratos *	13 g	16 g
Grasa	5 g	4 g
Vitamina E*	2,1 mg	2,1 mg
Magnesio*	24 mg	24 mg

*Contenido estimado según Pérez *et al.*, 2008

Para la vida de anaquel no hubo cambios observados o percibidos en el producto en el periodo de tiempo evaluado.

Discusión

El dulce desarrollado presenta 1,11 g más de proteína que los mazapanes existentes en el mercado debido a que se utiliza más cacahuate para su elaboración, también muestra 8 Kcal menos por porción debido a que el contenido de azúcar es menor, para la diferencia en el contenido de grasas (1 g más que el mazapán comercial) se considera también se debe al porcentaje de cacahuate que contiene el dulce.

Las vitaminas y minerales son aportados tanto por el grano de café como por el cacahuate, según Higgs (2003).

Entre los beneficios del café también se le atribuye poder antioxidante, (Carlsen *et al.*, 2010), por lo que se considera que el dulce, por contener café granulado, tiene potencial efecto antioxidante.

Solo se realizaron las observaciones de los cambios aparentes en el producto en un lapso de tiempo de 1 mes, durante el cual no se presentaron cambios visibles en el producto, por lo que el tiempo de viabilidad se considera suficiente para la comercialización.

Conclusiones

1. Se logró desarrollar un dulce gourmet de cacahuate tipo mazapán con café orgánico sin que el café tostado interfiriera para su compactación.
2. Se obtuvo el producto esperado con sabor a mazapán y olor característico al grano de café el cual gustó a la población encuestada.
3. El contenido de calorías y proteínas en el producto fue satisfactorio, dado que superó al dulce comercial en contenido de proteína y fue inferior en contenido calórico.

Bibliografía

- Carlsen, H.M., Halvorsen, L.B., Holte, K., Bøhn, S.K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, I., Berhe, N., Willett, C. W., Phillips, M.K., Jacobs, R.D. and Blomhoff, R., 2010. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*. 9(3):1-11.
- Chica, C.B.A. y Osorio, S.S.L., 2003. Determinación de la vida de anaquel del chocolate de mesa sin azúcar en una película de polipropileno biorientado. Tesis de Licenciatura, Ingeniero Químico. Universidad Nacional de Colombia. pp 22-26. <http://www.bdigital.unal.edu.co/>

- edu.co/1518/1/bibianachicasandraosorio.2003.pdf. Consultada el 18/septiembre/2013.
- Cordón, O.J., 2007. Determinación acelerada de la vida de anaquel de la rosquilla hondureña. Tesis de Licenciatura, Ingeniero en Agroindustria Alimentaria. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. pp 1-58. <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/576/1/T2388.pdf>. Consultada el 14/mayo/2013.
- Escamilla, P.E., Ruiz, R.O., Díaz, P.G., Landeros, S.C., Platas, R.D.E., Zamarripa, C.A. y González, H.V.A., 2005. El agroecosistema café orgánico en México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). 76:5-14. <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/103.pdf>. Consultada el 15/julio/2014.
- García, B.S. y Orzáez, V.M.T., 2002. El mazapán dentro de la historia de los dulces. Departamento de Nutrición y Bromatología II: Bromatología. Universidad Complutense de Madrid. 11(21):130-131 http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=13041305&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=4v21n11a13041305pdf001.pdf&ty=161&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es. Consultada el 27/octubre/2013.
- Higgs J., 2003. The beneficial role of peanuts in the diet –Part 2. Nutrition & Food Science. 33(2):56-64.
- ISPC. Instituto de Salud Pública de Chile, 2006a. Food and Nutrition Paper. Determinación de proteínas. Método Kjeldahl. Subdepartamento Laboratorios del Ambiente. Sección Química de Alimentos. 0:1-2. http://www.ispch.cl/lab_amb/met_analitico/doc/ambiente%20pdf/Proteina.pdf. Consultada el 20/Septiembre/ 2013.
- ISPC. Instituto de Salud Pública de Chile, 2006b. Procedimiento para determinar materia grasa. Método soxhlet. Subdepartamento Laboratorios del Ambiente. Sección Química de Alimentos. 2:1-2. http://www.ispch.cl/lab_amb/met_analitico/doc/ambiente%20pdf/GrasSohxlet.pdf. Consultada el 20/septiembre/2013.
- Kris-Etherton, P. M., Hu. B. S., Ros, E., Sabate, J., 2007. The Role of Tree Nuts and Peanuts in the Prevention of Coronary Heart Disease: Multiple Potential Mechanisms. The Journal of Nutrition. 9(138):1-6. <http://jn.nutrition.org/content/138/9/1746S.full.pdf+html>. Consultada el 12/mayo/2013.
- Moguel P. y Toledo V.M., 2004. Conservar produciendo: Biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. Biodiversistas. CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 55:2-7. <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv55art1.pdf>. Consultada el 15/mayo/2012.
- Najera, E.O, 2002. El café orgánico en México. Una alternativa para los productores indígenas en la economía globalizada. Cuadernos de Desarrollo Rural. 48: Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. pp. 71-72. <http://www.redalyc.org/pdf/117/11704804.pdf>. Consultada el 18/noviembre/2012.
- Pérez, L.A.B., Palacios G.B. y Castro B.A.L., 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogali. pp .77-81-89.
- Puerta, Q.G.I., 1998. Calidad de las variedades de *Coffea arabica* L. cultivadas en Colombia. Cenicafé. 49(4):226,269-276. [http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/64/1/arc049\(04\)265-278.pdf](http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/64/1/arc049(04)265-278.pdf). Consultada el 3/mayo/2012.
- SICPME. Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, 2009. Exquisiteces argentinas: el sector de alimentos gourmet. CEP. Centro de Estudios para la Producción. p-1. http://www.cep.gov.ar/descargas_new/panorama_sector_industria/estudios_del_sec_ind/2009/exquisiteces.pdf. Consultada el 16/marzo/2014.
- USC. United Sugars Corporation, 2010. Azúcar glass 6x. pp. 1. <http://www.unitedsugars.com/spanish/assets/pdf/6XPowdered.pdf>. Consultada el 03/mayo/2013.

**Todo aquello que puedas o sueñes
hacer, comiéndalo. La audacia contiene
en sí misma genio, poder y magia**

-Goethe

**Citas sobre
desarrollo humano**

DESARROLLO DE UNA GOMITA DE GRENETINA A BASE DE PULPA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)

Aline Manzur-Aguilar; Severiano Patricio-Martínez

Resumen

La investigación se llevó a cabo en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Se elaboraron dos formulaciones: F1, grenetina hidratada con agua, pulpa de pitahaya y 20 g de ácido cítrico; F2, grenetina hidratada solo con pulpa de pitahaya y con 24 g de ácido cítrico. Se efectuó una evaluación sensorial con escala hedónica de 5 puntos. A la formulación mejor evaluada sensorialmente se le realizaron determinaciones fisicoquímicas, además de una comparación con las gomitas de grenetina comerciales. Para la F1 se obtuvo una gomita de consistencia firme, color verde, con sabor a pitahaya y ligeramente ácida, la F2 fue una gomita delgada de consistencia firme de color verde claro y con numerosas semillas de color negro, con sabor a pitahaya y moderadamente ácida. La formulación 1 fue la de mayor aceptación y presentó un nivel calórico menor al de las gomitas de grenetina comerciales. En una porción de 50 g se obtuvo un contenido energético de 111 calorías, el contenido de humedad fue de $15,1 \pm 1,13$ %, 75 °Brix, proteínas $5,19 \pm 0,67$ g y grasa $0,08 \pm 0,01$ %.

Introducción

La pitahaya es un fruto globoso, de forma elipsoidal a ovalada, de 10 a 12 cm de diámetro, con pulpa blanca y numerosas semillas dispersas de color negro; la cáscara varía de rojo a rojo-púrpura y está cubierta por brácteas salientes de forma triangular, dispuestas en forma más o menos helicoidal. La pulpa es dulce, en ocasiones un poco ácida, de aroma suave y fragancia delicada, es considerada una fruta exótica y se ha consumido en América por generaciones. Crece de forma silvestre en 20 estados de la República Mexicana (Centurión *et al.*, 1999).

Las semillas poseen un aceite de efectos laxantes que ayuda al buen funcionamiento del aparato digestivo y la pulpa contiene una sustancia llamada captina que actúa como tonificante del corazón (Lezama *et al.*, 2009). La pitahaya es una buena fuente de minerales, fibra dietética y vitaminas. Los azúcares que predomi-

nan en los frutos son glucosa y fructosa, con pequeñas cantidades de sacarosa (Wu y Chen, 1997). La cáscara de la pitahaya contiene antocianinas, éstas se identifican como polifenoles y forman parte del grupo de los flavonoides (Wu *et al.*, 2006). El flavor (olor-sabor), lo da el furfural, compuesto que está asociado a sabores dulces, caramelo y frutal (Hernández *et al.*, 2010).

La grenetina es un polipéptido derivado de la degradación hidrolítica del colágeno, el principal componente del tejido conectivo animal. La piel y los huesos de res y cerdo son las materias primas más comunes en la producción de grenetina. Son desgrasados y desmineralizados antes de ser hidrolizados. Hay dos tipos principales de este agente gelificante: el tipo A es producido de la piel y huesos del cerdo y el tipo B es producido de la piel y huesos de la res (Binsi *et al.*, 2009).

El atributo más importante de la grenetina es su fuerza de gel y cuando está

determinada por un método estandarizado se le llama "Valor Bloom". La definición de este valor es la fuerza requerida para deprimir 4 mm la superficie de un gel mediante un embolo, esta medida es realizada 18 h después de que el gel ha sido almacenado a 10 °C exactamente. Los productos comerciales normalmente tienen valores Bloom entre 50 y 280 (Karim y Bhat, 2008).

Objetivo

Desarrollar la formulación de una gomita de grenetina a base de pulpa de pitahaya, conocer su aceptabilidad y comparar sus parámetros fisicoquímicos con gomitas comerciales.

Material y Métodos

La investigación se llevó a cabo en los laboratorios de fisicoquímica alimentaria y gastronomía del Departamento de Salud Pública del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Formulación

Se realizaron dos formulaciones de la gomita de grenetina con pulpa de pitahaya. En la primera (F1) se hidrató la grenetina con pulpa de pitahaya, 4,3 mL de agua más 20 g de ácido cítrico. Para la segunda formulación (F2) sólo se hidrató la grenetina con la pulpa de pitahaya y se le agregaron 24 g de ácido cítrico.

Determinación de contenido calórico

Se determinó el contenido calórico de F1 y F2, utilizando el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2008).

Para la comparación de calorías se utilizaron dos marcas de gomitas de

grenetina comerciales. La marca A con una porción de 55 g por bolsa. La marca B con una porción de 50 g por bolsa. El método utilizado fue por revisión de la información nutrimental en el etiquetado.

Evaluación Sensorial

Se realizó una evaluación sensorial de preferencia, subjetiva y de escala hedónica estructurada a los dos días de elaborado el producto. Se conformó un panel de jueces no entrenados con 50 personas de ambos sexos de 10 a 25 años. Los atributos que se evaluaron fueron olor, color, textura, sabor y dureza, utilizando la escala de uno a cinco, siendo 1= me disgusta mucho y 5 = me gusta mucho (Cordón, 2007).

Se realizó un análisis estadístico descriptivo utilizando el software *Sigma Stat* 3.1 (2005), para los diferentes atributos evaluados.

Análisis de laboratorio

A la formulación mejor evaluada sensorialmente, se le determinaron a los cinco días de elaborado el producto, los siguientes parámetros fisicoquímicos (con la obtención de media y desviación estándar):

a) Humedad, se realizó por el método de secado en estufa, bajo la Norma Mexicana NMX-F-083-1986 (SCFI, 1986);

b) Proteína, se utilizó el método Kjeldahl (UNAM, 2008);

c) Grasa, se efectuó por el método Soxhlet bajo la Norma Mexicana NMX-F-089-S-1978 (SCFI, 1978);

d) °Brix, se empleó un refractómetro automático.

Resultados

Formulación y determinación de contenido calórico

Para la F1 se obtuvo una gomita de consistencia firme, de color verde, con sabor a pitahaya y ligeramente ácida, la F2 fue una gomita delgada de consistencia firme de color verde claro y con numerosas semillas de color negro, con sabor a pitahaya y moderadamente ácida.

Se encontró diferencia entre las dos formulaciones de gomita con pulpa de pitahaya frente a las gomitas comerciales. En una porción de 50 g de la F1 se obtuvo un contenido energético de 111 calorías, y en 50 g de la F2 se obtuvieron 116 calorías. En tanto que las marcas A y B, presentaron mayor contenido energético (cuadro 1).

Cuadro 1. Información nutrimental de las marcas comerciales A y B de gomitas de grenetina

Componente	“A”	“B”
Contenido energético	187 cal	161 cal
Grasas (lípidos)	0 g	0 g
Proteínas	2 g	2,4 g

Evaluación sensorial y análisis estadístico

La F1 fue la mejor evaluada en los atributos de color, textura, olor y dureza todas con una calificación de “me gusta”. La F2 presentó valores en el rango de “ni me gusta, ni me disgusta”.

El único atributo que no presentó diferencia estadística significativa fue el de sabor ($p < 0,05$) (figura 1).

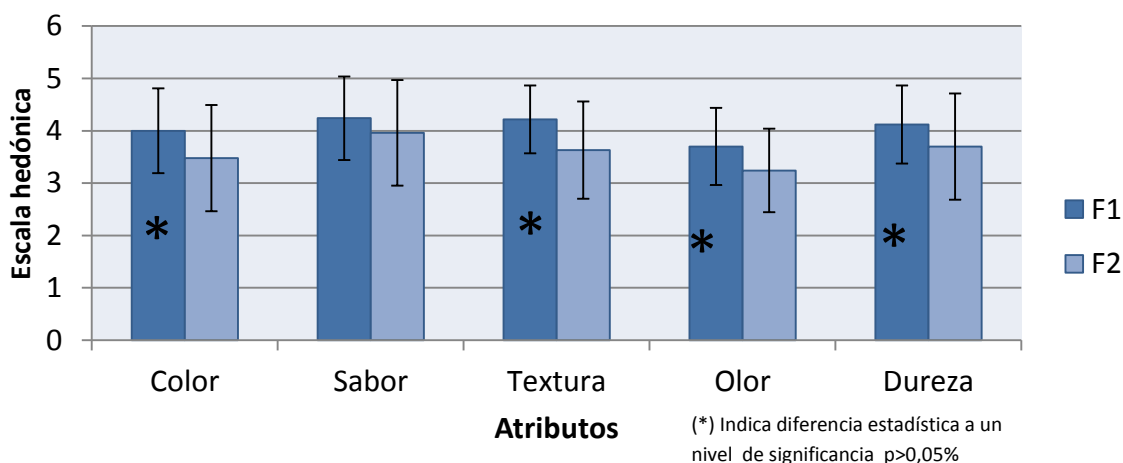


Figura 1. Promedio y desviación estándar de la evaluación sensorial de las dos formulaciones de la gomita de grenetina a base de pitahaya.

Análisis de laboratorio

Se seleccionó la formulación 1 para realizar los análisis de laboratorio. En el cuadro 2 se muestran los resultados de

la evaluación fisicoquímica de dicha formulación de la gomita de pitahaya.

Cuadro 2. Media y desviación estándar de las determinaciones fisicoquímicas de la F1 de la gomita de grenetina a base de pitahaya

Determinaciones	Media \pm Desviación estándar
Humedad	15,1 \pm 1,13 %
Proteínas	5,19 \pm 0,679 g
Grasa	0,089 \pm 0,012 %
°Brix	75°

Discusión

En México existe una fuerte tendencia de los consumidores hacia las gomitas suaves, lo cual se refleja en la preferencia por la formulación 1, misma que presentó mayor aceptación (El, 2009).

En este trabajo se logró obtener una consistencia adecuada así como hidratar la grenetina empleando solo la pulpa de pitahaya, gracias a que esta contiene gran cantidad de agua (89,4 g en 100 g de pitahaya) (ASERCA, 1999; Chávez *et al.*, 2004).

La acidez que presentaron las gomitas está dada por el ácido cítrico adicionado y por la propia acidez de la pulpa de pitahaya, la cual aumenta por una desviación en el metabolismo de la fruta, pasando a la vía fermentativa (Vargas *et al.*, 2010), además hay que tener en cuenta que durante el proceso de disolución la grenetina cambia por efecto del calor y de los ácidos, esto se hace evidente a través de la reducción de la viscosidad y de la pérdida de poder de gelificación (Ramírez y Orozco, 2011). Pero en este caso al elaborar las gomitas no afectó la acidez de la pulpa debido a que se utilizaron pitahayas frescas.

Se logró obtener una diferencia en el contenido calórico, las gomitas de pulpa de pitahaya tienen una menor cantidad

de calorías que las gomitas comerciales, esto puede ser debido a las cantidades de azúcar que se utilizan para la elaboración de las gomitas comerciales (Reyo *et al.*, 2010).

Los análisis de laboratorio demostraron que las gomitas de pitahaya difieren en su contenido de proteína debido a que se utilizó pulpa natural a diferencia de las comerciales, de la misma forma la diferencia en la cantidad de grasa podría ser por el tipo de grenetina utilizada como agente gelificante y a que la normatividad establece como máximo de grasa 0,2 % en grenetinas comerciales (SCFI, 1970).

Se pretenden realizar a futuro dos formulaciones, una con grenetina y la segunda sustituyendo la grenetina por agar-agar, y el jarabe de maíz por jarabe de maltitol, a fin de realizar una gomita sin componentes de origen animal y que sea considerada producto bajo en calorías (Reyo *et al.*, 2010).

Conclusiones

1. La pulpa de pitahaya se pudo incorporar a la grenetina para hidratarla, sin que la acidez de la pulpa afectará la consistencia final de la gomita.
2. La formulación 1 fue la de mayor aceptación en sus atributos sensoriales.
3. Se encontró diferencia en contenido calórico, las gomitas de pulpa de pitahaya presentaron menor cantidad comparadas con las gomitas comerciales.
4. Los análisis fisicoquímicos demuestran que el contenido de proteína y grasa difieren de las gomitas comerciales debido al uso de pulpa natural y al tipo de grenetina empleada.

Bibliografía

- ASERCA. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, 1999. Producción y comercialización de pitahayas en México. Junio. Proc. Fl. StateHortic. Soc. pp. 3-43.
- Binsi, P. K., Shamasundar, B.A., Dileep, A.O., Badii, F. and Howell, N.K., 2009. Rheological and functional properties of gelatin from the skin of Bigeye snapper (*Priacanthus hamrur*) fish: Influence of gelatin on the gel-forming ability of fish mincen. Food Hydrocolloids. 23 (1):132-145.
- Centurión, Y., Solís, P., Mercado, S., Báez, S., Saucedo, C. y Sauri, E., 1999. Variación de las principales características de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) durante su maduración postcosecha. Horticultura Mexicana. (7):419-425.
- Chávez, S.J., Tuxill, J. y Jarvis, D. I. (eds), 2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradiciona-les. Instituto internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia. pp. 77-106.
- Cordón, O., 2007. Determinación acelerada de la vida de anaquel de la rosquilla hondureña. Proyecto de graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. pp. 10-23. <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/576/1/T2388.pdf>. Consultada el 19/septiembre/2013.
- EI. Euromonitor Internacional, 2009. Tendencias del mercado latinoamericano en golosinas. Énfasis Alimentación, 18/septiembre. <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/14358-tendencias-del-mercado-latinoamericano-golosinas->. Consultada el 24/noviembre/2013.
- Hernández, N., Miranda, L., Jiménez, G., Vázquez, C., y Botello, Á., 2010. Perfil químico de distintos frutos de cactáceas. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. pp. 1-14.
- Karim, A.A. and Bhat, R., 2008. Gelatin alternatives for the food industry: recent developments, challenges and prospects. Trends in Food Science and Technology. 19(12):644-656.
- Lezama, E.A., Tapia, S.A., Muñoz, S.G. y Zepeda, G.V., 2009. El cultivo de la pitahaya. Ficha del Sistema de Agronegocios de Traspasio SAGARPA. pp. 1-12.
- Pérez, L., Palacios, G. y Castro, B., 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Editorial Ogali. pp. 14-106.
- Ramírez, G. y Orozco, S., 2011. Confitería. De lo artesanal a la tecnología. Universidad Autónoma de Aguascalientes. p. 74.
- Reyo, H., Macías, O., Soto, A. y Ortiz, P., 2010. Desarrollo de formulaciones de productos de confitería de bajo aporte calórico utilizando alcoholes polihídricos como edulcorantes. Universidad de Guanajuato. pp. 1-20. www.respyn.uanl.mx/especiales/2010/ee-09-2010/.../OT70.pdf. Consultada el 13/mayo/2013.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-043-1970. Grenetina Pura Comestible. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 10 de Marzo de 1970. p. 2.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de Humedad en Productos Alimenticios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 14 de julio de 1986. pp. 1-2.
- SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 03 de noviembre de 1978. p. 2.
- Sigma Stat 3.1, 2005. Advisory Statistics for Scientists.
- UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008. Fundamentos y técnicas de análisis de alimentos. Laboratorio de alimentos I. Departamento de alimentos y biotecnología, Facultad de Química. <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS12286.pdf>. Consultada el 16/mayo/2013.
- Vargas, L., Tamayo, C., Centurión, Y., Tamayo, C., Saucedo, V. y Sauri, D., 2010. Vida útil de pitahaya (*Hylocereus undatus*) mínimamente procesada. Revista Ibero-americana de Tecnología Postcosecha. 11(2):157-160.
- Wu, L., Hsu, H., Chen, Y., Chiu, C., Lin, Y., and Ho., 2006. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. Food Chemistry. 95(2):319-327.
- Wu, M.C. and Chen, C.S., 1997. Variation of sugar content in various parts of pitaya fruit. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 110:225-227.

ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA MERMELADA A BASE DE ACEITUNAS NEGRAS Y CIRUELAS PASAS

Ivonne Alejandra Madrid-Moreno; José Guadalupe Pérez-Contreras

Resumen

Después de una serie de pruebas experimentales a nivel laboratorio, se elaboraron dos formulaciones de mermeladas, la formulación 1 (F1), se elaboró con aceitunas negras y ciruelas pasas, la formulación 2 (F2), solo con aceitunas negras. Se realizó la evaluación sensorial, por un panel de 136 jueces no entrenados para la valoración de sabor, textura, aroma y color. Ambas formulaciones se calificaron con una escala hedónica de 5 puntos. A la formulación con mayor aceptación (F1), se le efectuaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos. La F1 presentó consistencia viscosa, textura suave y color negro azabache, en comparación a la F2, cuya consistencia fue pastosa, textura suave y color oscuro tornando a café. Los evaluadores tuvieron preferencia por F1 con una aceptación del 62 % y con un 38 % de aceptación para la F2. Los parámetros fisicoquímicos fueron: pH 2,95; °Brix 48,83; proteína 0,18 % y grasa 0,065 %. En las tres determinaciones microbiológicas realizadas (coliformes totales, bacterias mesófilas aerobias y mohos y levaduras), los valores fueron menores a 10 UFC/g. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos cumplen la normatividad.

Introducción

En esta investigación se pretende elaborar una mermelada a base de aceitunas negras con ciruela pasa con el fin de experimentar un nuevo sabor y poder dejar de lado el tradicional de las conservas en salmuera. Por lo que a continuación se describen algunos de los principales ingredientes a utilizar.

El olivo (*Olea europea* L.), pertenece a la familia botánica Oleaceae, ampliamente distribuida por las regiones templadas y tropicales del mundo. Las plantas de esta familia son en su mayoría árboles y arbustos y pertenecen a ella 29 géneros. La especie mencionada, es la única de esta familia con fruto comestible (Rapoport, 2001).

El ciruelo de nombre científico *Prunus domestica* L., conocido como ciruelo europeo, proviene de la familia Rosaceae.

Son frutos carnosos de varias especies del género *Prunus*, como *P. domestica*, *P. salicina* y *P. americana*. Usualmente las ciruelas secas son llamadas ciruelas pasas. Son ovales, de colores y tamaños variables (Jabeen y Aslam, 2011).

El azúcar es un producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,9 % de polarización. Este tipo de producto se obtiene sometiendo el azúcar crudo (mascabado) o estándar al proceso de refinación (SE, 2004).

La FAO define a la mermelada como un producto formulado a base de fruta y azúcar, con pectina presente o adicionada, para formar un gel, que le otorga al producto una naturaleza especial. En algunos casos es recomendable ajustar el pH de la mezcla agregando algún

acidificante como el ácido cítrico (FAO, 1997).

Objetivo

Desarrollar y evaluar sensorial, fisicoquímica y microbiológicamente, una mermelada de aceitunas negras con ciruelas pasas.

Material y Métodos

La investigación se realizó en los laboratorios de gastronomía, fisicoquímica y microbiología alimentaria del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Se llevó a cabo en las siguientes etapas:

Diseño de formulaciones

Se realizaron 2 formulaciones del producto: F1, fue a base de aceitunas negras con ciruelas pasas; F2, se realizó únicamente con aceitunas negras.

Elaboración de las mermeladas

Se tomó como referencia la receta de la Revista del Consumidor (Meza, 2009). En la figura 1 se muestra el procedimiento utilizado en la elaboración de la mermelada.

Evaluación sensorial

Se realizó la evaluación sensorial de ambas formulaciones, mediante un panel de 136 jueces no entrenados (alumnas de bachillerato) que valoró los siguientes aspectos: olor, textura, sabor y color. Mediante una escala hedónica de cinco puntos, asignándole el valor más alto (5 puntos) a la categoría “me gusta mucho”; y el más bajo (1 punto) a “Me desagrada” (Catania y Avagnina, 2007).

Se realizó el análisis estadístico de comparación mediante la prueba t-student, para la evaluación sensorial, con un nivel de confiabilidad del 0,5 %, utilizando el paquete estadístico *Sigma Stat* versión 3,1 (Wass, 2005).

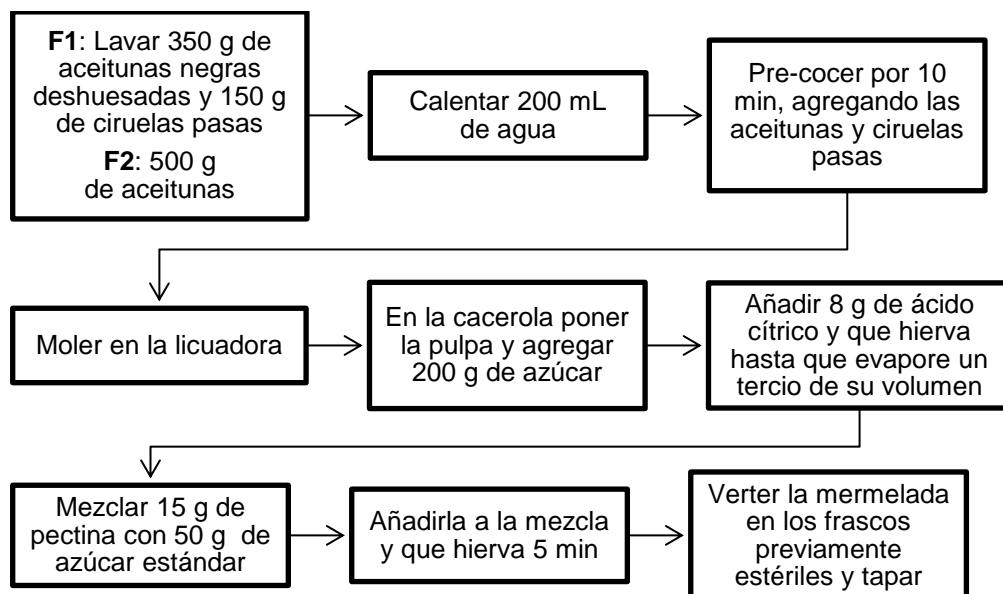


Figura 1. Procedimiento para elaboración de las mermeladas

A la formulación con mejor aceptación se le realizaron los análisis de laboratorio y la estimación del aporte calórico en una presentación de 500 g, así como en una porción (2 cucharadas y media), recomendada de acuerdo al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2008).

Análisis de laboratorio

Se realizaron determinaciones de pH por potenciómetro, sólidos solubles (°Brix) por refractómetro, proteína por método de Kjeldahl (SCFI, 1982) y grasa por método de Soxhlet (SCFI, 1978).

Se realizaron análisis de bacterias mesófilas aerobias (BMA), organismos coliformes totales (CT), mohos y levaduras, por triplicado en placas Petrifilm

3TM, conforme a la norma NOM-110-SSA1-1994 (SS, 1995).

Resultados

La primera formulación elaborada con aceitunas negras y ciruelas pasas, presentó una consistencia viscosa, textura suave y color característico a sus compuestos, en la F2 su consistencia fue pastosa, textura suave y color oscuro tornando a café.

Referente a la estimación del aporte calórico de la mermelada F1 (compuesta principalmente por: pulpa de fruta, azúcar, pectina y ácido cítrico), destaca que la porción de 500 g aporta 1 748 kcal, lo que equivale a 247,4 kcal por porción (cuadro 1).

Cuadro 1. Información energética de la mermelada de aceitunas negras con ciruelas pasas

Ingrediente	Cantidad (g)	Calorías (kcal)	Calorías en una porción (kcal)
Aceitunas negras en salmuera	350	644	69
Ciruela pasa	150	160	36,8
Azúcar morena	250	944	141,6
Pectina	15	0	0
Ácido cítrico	8	0	0

Evaluación sensorial

Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en los atributos de textura, sabor y color de ambas formulaciones (figura 2). En el atributo de olor los valores fueron similares. La formulación con mayor pun-

tuación según los jueces fue la (F1) debido a su sabor (3,44 puntos), textura (3,06) y color (2,68).

En el parámetro de olor no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) entre ambas formulaciones.

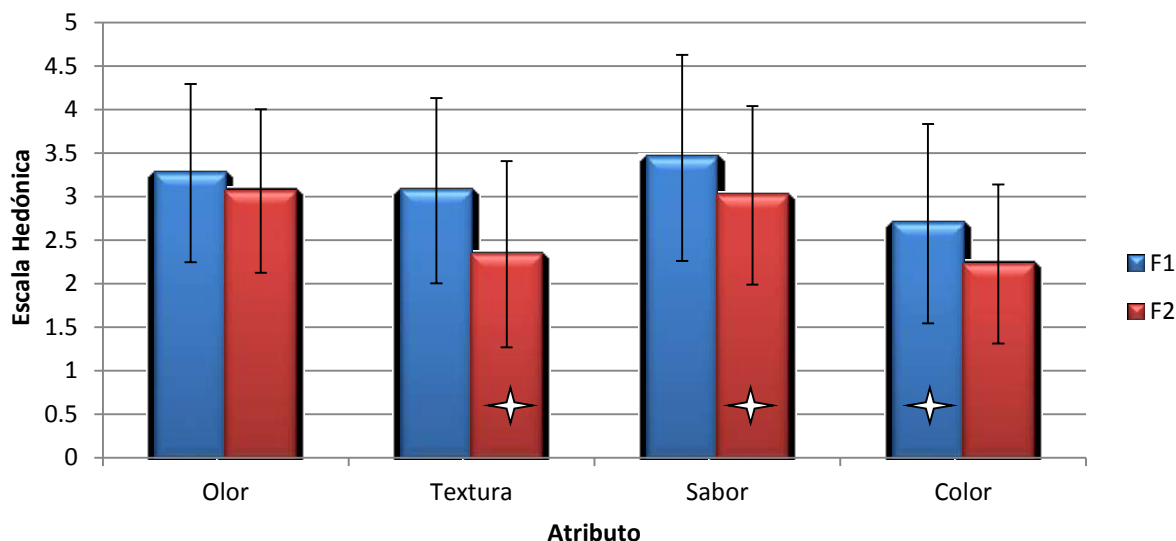


Figura 2. Valores promedio de la evaluación sensorial para las dos formulaciones (* Existe diferencia significativa $p < 0,05$)

Análisis de laboratorio

Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos solo a la F1, debido a que la población encuestada tuvo preferencia significativa del 62% por su sabor.

La mermelada presentó un pH de 2,95 y muestra un bajo contenido de sólidos solubles (48,83 %) (cuadro 2).

Tanto las BMA, como los CT y mohos y levaduras presentaron valores de < 10 UFC/mL.

Cuadro 2. Análisis fisicoquímicos resultantes de la F1

Determinación	Valores
pH	2,95±0,06
%Sólidos solubles totales	48,83±0,0
Proteína	0,183±0,004
Grasa	0,0659±0,05

Discusión

Es probable que la F1 tuvo una mayor aceptación que la F2, debido a la consistencia que proporcionó la ciruela pasa a la mermelada, ya que dicha fruta es rica en pectina, la cual es un polisacárido, utilizado como gelificante y espesante (MAGRAMA, 2013).

La población encuestada sugirió comercializar este producto en otra presentación, por ello se buscará realizar posibles modificaciones a la formulación respecto a su apariencia.

Dado que se esperaba una menor aceptación debido a que las aceitunas no son muy aceptadas por su sabor, se pueden tener buenas expectativas de producción y consumo para este producto.

El producto presentó un pH de 2,95 (cuadro 2), acercándose al rango que señala la norma 3,0 - 3,5 (SS, 1982).

Muestra un bajo contenido de sólidos solubles (48,83 %) en comparación con lo establecido (65 %) por la Comisión del Codex Alimentarius (2009).

Este producto se podría clasificar como mermelada tipo jalea, según la definición del Codex (CCA, 2009), sin embargo, otras publicaciones difieren al respecto ya que indican que la mermelada tipo jalea debe contener 65-68 °Brix (FAO, 1997).

Los análisis microbianos realizados a la mermelada cumplieron con lo establecido en la normatividad. Las BMA presentes fueron < 10 UFC/mL, por debajo del límite de 50 UFC/mL. Los CT, así como mohos y levaduras, respetan el límite señalado de < 10 UFC/mL (SS, 1982).

Conclusiones

1. Se obtuvo una mermelada de aceituna negra con ciruelas pasas, que agradó al 62 % de la población encuestada.
2. El producto final no se define como mermelada debido al bajo contenido de ° Brix, por lo que se pretende realizar nuevas formulaciones y ajustar este parámetro.

Bibliografía

Catania, C. y Avagnina, S., 2007. Curso superior de degustación de vinos: El análisis sensorial. (29). pp. 18 y 19.

CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 2009. Norma del CODEX para las confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009). <ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCPFV/CCPFV22/pf2207as.pdf>. Consultada el 20/noviembre/2013.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997.

Mermeladas, jaleas, jarabes, dulces y confituras. <http://www.fao.org/docrep/x5029s/x5029s07.htm>. Consultada el 10/ octubre/ 2013.

Jabeen, Q. y Aslam, N., 2011. The pharmacological activities of prunes: The dried plums. Revista de la investigación de plantas medicinales. 5(9):1508-1511. <http://www.academicyjournals.org/JMPR>. Consultada el 8/ noviembre/2013.

MAGRAMA. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. Ciruela. http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/ciruela_tcm7-315362.pdf. Consultada el 15/mayo /2014.

Meza, M. Á., 2009. PROFECO. TV (28.5) Tecnología Doméstica Profeco: Mermelada <http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/confite/mermfresa.htm>. Consultada el 15/ Septiembre/2013.

Pérez, A., Palacios, B. y Castro, A., 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ra. ed. Editorial Ogali. pp.19, 72 y 81.

Rapoport, H. F., 2001. Botánica y Morfología. El cultivo del Olivo. 3ª ed. Editorial Mundi-Prensa. pp. 37 y 51.

SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de proteínas. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 4 de agosto de 1980.

SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo en alimentos. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 3 de noviembre de 1978.

SCFI. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Norma Oficial Mexicana NMX-F-131-1982. Alimentos para humanos. Frutas y derivados. Mermelada de fresa.

SE. Secretaria de Economía. Norma Mexicana NMX-F-003-SCFI-2004. Industria azucarera. Azúcar refinada.

SS. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 10 de mayo de 1995.

Wass, J. A., 2005. SigmaStat 3.1: Advisory Statistics for Scientists.

Es duro fracasar, pero es todavía peor no haber intentado nunca triunfar

-Theodore Roosevelt

Cualquiera que no esté cometiendo errores, es que no está intentándolo lo suficiente

-Wess Roberts

Ningún pesimista ha descubierto nunca el secreto de las estrellas, o navegado hacia una tierra sin descubrir, o abierto una nueva esperanza en el corazón humano

-Hellen Keller

Si tuviéramos que hablar más que escuchar, tendríamos dos bocas y solamente una oreja

-Mark Twain

La vida es demasiado corta como para preocuparte por todo lo que pase

-Sameer Ghadia

ESTUDIO TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN A MEDIANA ESCALA DE UNA BEBIDA NUTRICOSMÉTICA DE ALMENDRA, ZANAHORIA Y ESTEVIA

Daniela Lozano-Arellano; Angélica Luis Juan-Morales

Resumen

Los alimentos nutricosméticos se definen como complementos alimentarios que hacen un aporte a la belleza del consumidor. En los últimos años, ha surgido en los consumidores la necesidad de llevar una vida más saludable. El objetivo de este trabajo fue elaborar el estudio técnico así como establecer las operaciones de proceso para la producción a mediana escala de una bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia. Para el crecimiento de este mercado se anticipa que las ventas aumentarán un 7% durante el período 2009-14. Se trata de una bebida que contribuye a la nutrición con características cosméticas. Los puntos de control del proceso son el filtrado del agua de almendra, la extracción del jugo de zanahoria, la pasteurización de la bebida y el envasado aséptico. Para dar a conocer el producto, se realizarán degustaciones en los puntos de venta además de publicidad en revistas y redes sociales. Finalmente se logró establecer la factibilidad técnica, así como las operaciones del proceso de la bebida nutricosmética.

Introducción

Los alimentos nutricosméticos o cosméticos nutricionales se definen como complementos alimentarios con fines cosméticos, es decir, comidas y bebidas que dentro de su formulación incorporan ingredientes bioactivos (vitaminas como la C y E, minerales, etc.) que de alguna manera hacen un aporte a la belleza del consumidor, que actúan desde el interior del organismo para mantener el equilibrio fisiológico de la piel, el cabello y las uñas, mejorando así su aspecto. Tienen una antigüedad que se remonta a civilizaciones como la Babilonia, Sumeria o Egipticia (Romero, 2011).

Los nutricosméticos poseen la capacidad de estimular la renovación celular desde la dermis, dada la completa asimilación de sus componentes por el organismo a través de la sangre. Cuando se trata la epidermis con productos faciales comunes, se cubre cerca del 20% de la piel. El otro 80%, la dermis, que

contiene el tejido conectivo o matriz extracelular con colágeno, elastina y vasos sanguíneos entre otros, debe tratarse desde el interior (Bortolotto y Damy, 2011).

En los últimos años, ha surgido en el consumidor la necesidad de llevar una vida más saludable. Debido al estrés diario y al poco tiempo que tiene la gente para cuidar de su salud, el consumidor busca actividades y alternativas de productos que respondan a esa necesidad y que aporten beneficios adecuados (Guimaraes, 2011).

Un concepto que ha crecido mucho a nivel mundial, y que también se vio reflejado en Latinoamérica, son las bebidas funcionales con propiedades para mantener la belleza de la piel, nutriendola de adentro hacia afuera (*DSM Nutritional Products*, 2011).

La primera bebida nutricosmética que salió al mundo fue de origen portugués,

la cual ayuda al cuidado de la piel y al mismo tiempo favorece y acelera el proceso del bronceado. Tiene una composición rica en β carotenos, vitaminas, sales minerales y antioxidantes, con cero azúcares (*Sunlover*, 2011).

El producto propuesto en el presente estudio es una bebida novedosa, que será nutritiva por las propiedades de sus ingredientes, cubriendo el aporte diario recomendado de vitamina E contenida en la almendra y la vitamina A contenida en la zanahoria.

Proporcionará beneficios a la salud por el aporte de vitamina E que actúa como antioxidante previniendo el fotoenvejecimiento y la vitamina A que protege la piel contra las quemaduras solares ayudando a lograr una mayor humectación, mejorando el aspecto físico de la piel. La adición de estevia que es un edulcorante natural no calórico extraído de una planta, permitirá a los consumidores contribuir al cuidado de su peso, además este edulcorante no provoca efectos secundarios como otros edulcorantes artificiales (*Bortolotto y Damy*, 2011).

Por lo antes mencionado, la bebida que es novedosa aquí en México, además de impactar la salud, a través de proporcionar nutrición, mejorará la apariencia física de la piel y por ende aumentará la belleza del consumidor.

El término nutricosmético es acuñado a partir de los conceptos *nutracéutico*, producto dietético que complementa la dieta con objeto de obtener un beneficio para la salud y *cosmecéutico* o *cosmético*, producto diseñado generalmente para su aplicación tópica que contiene ingredientes activos para mejorar su apariencia (*Romero*, 2011).

El objetivo de este trabajo es realizar el estudio técnico así como establecer las operaciones de proceso para la producción a mediana escala de una bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia.

Mercado del Producto

El segmento de bebidas funcionales y energéticas, actualmente está teniendo un fuerte crecimiento y es percibido como directriz de las demandas del mercado. Los consumidores están cambiando las bebidas con azúcar y cafeína por otras reducidas en calorías y fortificadas con vitaminas (*Razuk*, 2011).

El mercado global de nutracéuticos se define como la venta total de alimentos funcionales, bebidas y suplementos enriquecidos con ingredientes bioactivos, incluyendo la fibra, probióticos, proteínas, péptidos, omega, fitoquímicos, vitaminas y minerales. Las bebidas son actualmente un vehículo popular y de gran valor para la distribución de productos nutracéuticos (*Mirasol*, 2009).

Las ventas de las bebidas funcionales crecieron a una tasa del 25% durante el período 2004-2008, pero declinaron más del 2% en precios corrientes, pasando de 9 200 millones de dólares en 2008 a 9 000 millones de dólares en 2009. En cuanto al crecimiento de este mercado, se anticipa que las ventas aumentarán un 7 %, para alcanzar los 9 700 millones de dólares durante el período 2009-2014 (*MI*, 2010).

En cuanto a la competencia, las bebidas funcionales elaboradas con soja, arroz y almendras, lograron un moderado crecimiento impulsado en parte por la demanda de productos lácteos libres de lactosa, es probable que su demanda

aumento debido a que el interés por la cocina vegetariana sigue marcando una tendencia ascendente (MI, 2010).

Por otro lado la producción de zanahoria en México fue de 404 725,89 t en el 2011 (SIAP, 2011).

Estados Unidos de América es el mayor productor de almendras en el mundo con un 66 % del mercado mundial. Para la campaña del 2010-11, se estimó una producción mundial de 930 t. En México la producción de almendra es mínima, porque la gran mayoría se importa de EUA, principalmente del estado de California (GRUPSAT, 2010).

Los productos alimenticios que se lanzaron endulzados con estevia han penetrado con rapidez en la categoría de las bebidas sin alcohol en los últimos años. El sector representó más del 30% del total de lanzamientos de alimentos y bebidas que utilizaron estevia en 2011. Las aplicaciones más populares son las mezclas y concentrados de bebidas con un 29% del total (IMI, 2012).

En base a lo anterior, se prevé que la disponibilidad de las materias primas será constante para permitir la producción estimada de la bebida nutricosmética en cuestión.

Concepto

Bebida nutricosmética a base de almendra, zanahoria y estevia que estimula la nutrición y la protección interna y externa de la piel, con características cosméticas, que contiene ingredientes biológicamente activos con un efecto sobre la piel, cabello y/o uñas.

La presentación será de 250 mL, en envase *Tetra Pack* el cual está confor-

mado por 6 capas que evitan el contacto con el medio externo, y aseguran que los alimentos lleguen a los consumidores con todas sus propiedades intactas. Estos envases están compuestos de papel, aluminio y polietileno (*Tetra Pack*, 2012).

Este producto va dirigido a cualquier persona que guste cuidar de su apariencia física contribuyendo a la nutrición y belleza de su piel, en edades entre 20 a 60 años de todas las clases sociales, en México.

Proceso de Producción

Inicialmente se realizó una investigación descriptiva de los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y toxicológicos de la almendra (*Prunus amygdalus*), con base en la normatividad, posteriormente se realizaron dos formulaciones de la bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia donde variaba la cantidad de jugo de zanahoria.

Ambas formulaciones fueron analizadas sensorialmente por un panel de 25 jueces no entrenados y con base a los comentarios del análisis sensorial se desarrolló una tercera formulación donde se ajustaron ingredientes y cantidades.

Se realizaron diferentes evaluaciones donde se determinó la cantidad presente de vitamina A, pH y cantidad de proteína en la bebida.

El proceso (figura 1), inicia con la recepción de materias primas, que pasan al almacén correspondiente.

La almendra es sometida a un proceso de hidratación por cuatro horas, continúa con una molienda húmeda durante 20 min y por último pasa al

filtrado con un tamaño de partícula de 2 mm, el cual es un punto de control del proceso (PCP), donde se forma una torta en la que se quedan concentrados los sólidos de la almendra y una parte de los nutrientes se disuelven en el agua (Ulmer, 2011).

La zanahoria es lavada por inmersión con hipoclorito de sodio (100 mg/L durante 5 min), continúa con la extracción del jugo (PCP), en donde las sustancias pécticas y hemicelulósicas del vegetal hacen que en estado fresco (crudo), se obtenga un buen rendimiento y no haya pérdida significativa de β carotenos (Demir *et al.*, 2007).

Los líquidos obtenidos se mezclan, junto con la estevia y la esencia de al-

mendra, ésta última con la finalidad de potenciar el sabor.

Se continúa con el proceso de pasteurización a 85 °C/20 s (PCP), donde se destruye la mayor parte de las formas vegetativas de los microorganismos, ayuda en la inactivación de las enzimas que pueden causar deterioro en los alimentos y existe una ligera gelatinización de los carbohidratos (Gimferrer, 2012).

Finalmente se pasa al envasado aséptico (PCP) en envases tetra pack con un contenido de 250 mL cada uno.

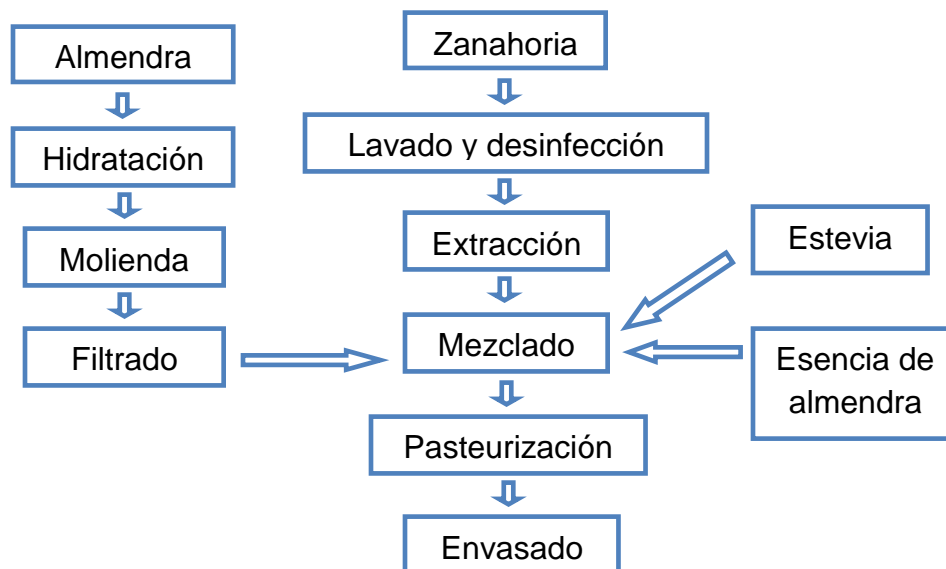


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso para la elaboración de una bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia

Mercadotecnia

Para dar a conocer la bebida se pretende realizar degustaciones en supermercados, farmacias, tiendas de conveniencia, naturistas y vegetarianas, con ayu-

da de publicidad en redes sociales, revistas de alimentos, de cocina y de belleza. Se colocarán carteles en los puntos de venta, indicando los beneficios del producto.

Conclusiones

1. Se logró establecer el estudio técnico y las operaciones de proceso para la elaboración de una bebida nutricosmética de almendra, zanahoria y estevia, teniendo como puntos de control del proceso, el filtrado de la almendra, la extracción del jugo de zanahoria, la pasteurización de la bebida, así como el envasado aséptico.

2. La bebida nutricosmética, tiene oportunidad de abrir un mercado en la zona occidente del país, ya que el consumidor busca productos novedosos, utilizando ingredientes naturales que aporten nutrientes y mejoren el aspecto físico contribuyendo a la belleza.

Bibliografía

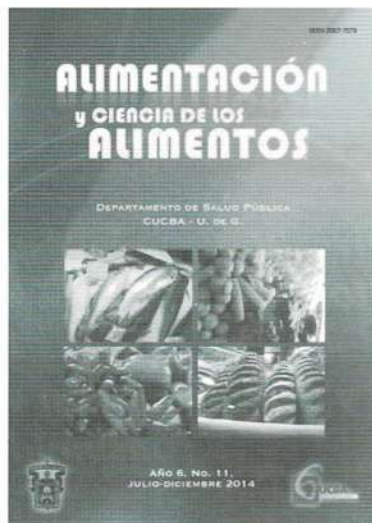
- Bortolotto, N. y Damy, V., 2011. La lógica perfecta: coma bien y tendrá una mejor calidad de piel. Cosmecéuticos. Énfasis Alimentación. 7:72-76.
- Demir, N., Bahceci, K.S., Acar, J., 2007. The effect of processing method on the characteristics of carrot juice. Journal of Food Quality. 30 (5):813-822.
- DSM Nutritional Products, 2011. Productos para nutrir la belleza. Énfasis Alimentación. 3:74-76.
- Gimferrer, M.N., 2012. Pasteurización de alimentos. EroskiConsumer. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2012/03/09/208595.php>. Consultada el 14/mayo/2013.
- Guimaraes, R., 2011. Las bebidas saludables ganan mercado. Tendencia en salud y bienestar. Énfasis Alimentación. 7:22-24.
- GRUPSAT, 2010. Campaña 2010/2011: Estimación de la producción mundial de almendra y avellana. <http://grupsat.blogspot.com/2010/09/campana-20102011-produccion-mundial.html>. Consultada el 10/noviembre/2010.
- IMI. Innova Market Insights, 2012. La estevia se afirma en el Mercado. Énfasis Alimentación. 9:78-82.
- MI. Mintel International, 2010. Estadísticas del mercado de bebidas saludables. Énfasis Alimentación. <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/19063-estadisticas-del-mercado-bebidas-saludables>. Consultada el 29/noviembre/2012.
- Mirasol, F., 2009. Nutraceuticals in the hot zone. Nutrition and Health. ICIS Chemical Business; Pharmaceutical News Index. 276(17):18-19.
- Rasuk, R., 2011. Un brindis por la salud. Tendencias en salud y bienestar. Énfasis Alimentación. 7:36-38.
- Romero, M., 2011. Nutricosmética. Dermatología cosmética. El farmacéutico.449:62-64.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2011. Cierre de la producción agrícola por cultivo. http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350. Consultada el 14/febrero/2013.
- Sunlover, 2011. Sunlover drink and shine. <http://www.sunlover.pt/index.asp>. Consultada el 28/octubre/2013.
- Tetra Pack, 2012. Composición del envase. http://www.tetrapak.com/cl/products_and_services/elsistemetetrapak/composicion%20del%20envase/pages/default.aspx. Consultada el 18/noviembre/2012.
- Ulmer, G, 2011. Datos nutricionales de las almendras remojadas. eHow. http://www.ehowenespanol.com/datos-nutricionales-almendras-remojadas-info_119820/. Consultada el 14/mayo/2013.

Parte de la naturaleza humana es que no aprendemos la importancia de nada hasta que se nos arrebató algo de nuestras manos

Citas sobre desarrollo humano

-Malala Yousafzai

Premio Nobel de la Paz 2014



**Alimentación y
Ciencia de los Alimentos**
Año 6, N° 11,
julio-diciembre 2014

Fotografías en portada:

Carlos A. Campos Bravo

Títulos: "Pescado fresco a la venta en un mercado"; "Platillo de arroz, carne de res, ejotes y chícharos"; "Chiles rojos y verdes"; "Panes con semillas sobre plato".

Diseño de portada:

Oscar Carbajal Mariscal

ISSN 2007-7076





PERFIL PROFESIONAL

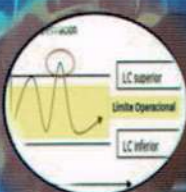
El Licenciado en Ciencia de los Alimentos es un profesional crítico, ético y líder, con capacidad de:

POES HACCP
BPM GMP
ISO 22000

Aplicar sistemas de calidad e inocuidad



Diseñar y realizar investigación básica y aplicada orientada al desarrollo de nuevos productos en la industria alimenticia y a la protección del consumidor



Controlar procesos tecnológicos en la industria



Elaborar y supervisar programas nutricionales individuales y grupales



Establecer una empresa relacionada con la industria de alimentos y/o bebidas



Desarrollar programas de asesoría encaminados a rescatar la cultura gastronómica regional