

ALIMENTACIÓN y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
CUCBA - U. DE G.



AÑO 6, No. 10
ENERO-JUNIO 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
BIOLÓGICAS 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° 10,
enero-junio 2014

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

MAS. Alfonsina Núñez Hernández
Dra. Angélica Luis Juan Morales
MC. Beatriz Teresa Rosas Barbosa
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. 10, enero-junio 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 13 de junio 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

Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>)	3
Mónica Alejandra Rodríguez-Sánchez; Alfonsina Núñez-Hernández	
Canela (<i>Cinnamomun zeylanicum</i>)	7
Martha Isela Flores-Sánchez; Delia Guillermina González-Aguilar	
Carne de Codorniz (<i>Coturnix coturnix</i>)	11
Sonia Michel Castañeda-Preciado; Silvia Ruvalcaba-Barrera	
Chapulín (<i>Sphenarium purpurascens</i>)	16
Miguel Ángel Arámbula-Hernández; Mario Noa-Pérez	
Lomo Embuchado	21
Bertha Alicia Valencia-Almeida; Ernesto Salcedo-Salcedo	
Nectarina (<i>Prunus persica</i> var. <i>nectarina</i>)	25
Berenice Covarrubias-Barragán; Patricia Landeros-Ramírez	
Pulque	29
Mónica Aideé Guzmán-Ortiz; Mario Noa-Pérez	

Desarrollo de Nuevos Productos

Barra a Base de Harina de Semillas de Guayaba (<i>Psidium guajava</i>) con Mermelada: Desarrollo y Evaluación	34
Alan Oswaldo González-Alarcón; Miriam Susana Medina-Lerena	
Yogur con Jengibre y Pulpa de Mango	39
Leticia Alcántar-Esparza; Ricardo Alaníz-de la O	

Estudios Técnicos

Producción a Mediana Escala de Sazonador en Polvo para Alimentos a Base de Cebolla (<i>Allium cepa</i> L.), Chile Habanero (<i>Capsicum chinense</i> Jac.) y Especies	44
Santa Margarita Infante-Guzmán; José Guadalupe Pérez-Contreras	
Producción de Leche Fermentada Probiótica Sabores Betabel y Natural	50
Gilberto de Jesús González-Zaragoza; Carlos Alberto Campos-Bravo	

Plan de Negocios

Empresa Elaboradora de Queso Oaxaca con Adición de Chile Chipotle Molido	55
Mayra Elizabeth Canseco-González; Carlos Alberto Campos-Bravo	

Antropología de la Alimentación

Olla de los Tamales “Tecontamall”	59
Aline Manzur-Aguilar; Erandi Margarita Aguayo-Aguilar; Diego Miguel Cortez-Valladolid; Ernesto Salcedo-Salcedo	

Eventos Próximos 62

Páginas Web de Interés en Alimentación y Ciencia de los Alimentos	63
--	-----------

Estimados lectores:

Probablemente ustedes no han tenido la oportunidad de comer carne de codorniz, chapulines o de tomar pulque, los tres eran parte de la alimentación de nuestros antepasados, en este número les presentamos datos relevantes respecto a sus características, tal vez conociendo un poco más, se atrevan a probarlos.

Más de una vez habremos tomado te de canela o agregándola al café, pero ¿Saben de donde es originaria? ¿Sabían que la nectarina es fuente de antioxidantes, que el consumo desmedido de acelga puede favorecer la formación de cálculos renales o que el lomo embuchado es un producto delicatessen?

Alguna vez habían escuchado que se puede hacer harina de semillas de guayaba, habían pensado en un yogur con jengibre, o que en la elaboración de un sazón a base de cebolla, la molienda y el deshidratado son etapas importantes en el control del proceso. Las bebidas fermentadas eran muy apreciadas en las culturas prehispánicas, ahora usando leche se propone una bebida de este tipo y con características probióticas.

En esta ocasión les presentamos también un plan de negocios para establecer una empresa elaboradora de queso Oaxaca con chile chipotle.

Para cerrar abordamos aspectos antropológicos relacionados con “*Tecontamall*”, la olla de los tamales, que en lo particular me recuerda cuando mi abuela nos ponía en familia a hacer este succulento platillo de la cocina tradicional Mexicana.

Los invito a adentrarse en esta nueva oportunidad de conocer un poco más de algunos de los alimentos que cotidianamente encontramos en el mercado o incluso de otros que son poco comunes en nuestro entorno o que en el mediano plazo probablemente veremos a la venta.

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

ACELGA **(*Beta vulgaris* var. *cicla*)**

Mónica Alejandra Rodríguez-Sánchez; Alfonsina Núñez-Hernández

Resumen

La acelga pertenece a la familia Chenopodiaceae, cuenta con dos variedades las cuales se diferencian por el color de la hoja o del peciolo. Posee un sabor agradable, azucarado con algunas partes amargas, sus hojas son de color verde y su peciolo es blanco. Es muy utilizada en dietas por su bajo contenido calórico y por su aporte de hierro. Entre sus desventajas está el pH que es de 6,0 y su actividad de agua de 0,99, los cuales favorecen el crecimiento de mohos, levaduras y bacterias, por tanto es necesario aplicar barreras para evitar que dichos microorganismos se desarrollen. Respecto a los tóxicos naturales que contiene están los oxalatos que pueden ocasionar la disminución de calcio en el organismo, y los nitratos que pueden propiciar la formación de metahemoglobina, afortunadamente estos tóxicos se encuentran presentes en pequeñas cantidades por lo que no representan peligro para el ser humano. En México, no es muy consumida por la población, a diferencia de Europa, en donde es empleada en diversos platillos.

Introducción

La acelga es una hortaliza de forma acorazonada, su peciolo es ancho y carnoso. Su color varía desde el verde oscuro hasta el amarillo, dependiendo del tipo de acelga, su sabor es agradable con un toque azucarado, aunque algunas partes llegan a presentar un sabor amargo (FE, 2010).

Esta hortaliza se empezó a consumir en Mesopotamia desde el siglo IX a. C., su origen se vincula a tierras del mar Mediterráneo, sur de Europa y norte de África. Fue en Roma donde se comenzó a cultivar para aprovechar todas sus propiedades y junto a la espinaca se convirtieron en las dos hortalizas fundamentales para la dieta. Los principales productores a nivel mundial son Europa central y meridional, América del Norte y Asia (FIRM, 2001).

Se le atribuyen una gran variedad de efectos positivos como: ayudar a los

problemas oculares y respiratorios, también se utiliza para combatir la anemia por ser fuente de hierro, ayuda a la digestión y es muy utilizada en las dietas por su bajo aporte calórico (Nova, 2013 a).

Parámetros Fisicoquímicos

En la composición nutritiva de la acelga destacan su alto contenido en sodio 213 mg, potasio 378 mg, agua 91 % y vitamina A 331 µg equivalentes de retinol (ER) (cuadro 1). Para su conservación es usual el empleo de refrigeración, atmósferas modificadas y congelación (FAO, 2003; ICMSF, 1999; Nova, 2013 b).

Parámetros Microbiológicos

La acelga puede ser fácilmente contaminada a lo largo de todas las etapas de su cadena productiva: cultivo, cosecha, empaque, almacenamiento y comercialización. Debido a su pH de 6,0 y

actividad de agua de 0,99, las acelgas son propensas a permitir crecimiento de mohos, levaduras y bacterias y con esto ocasionar su deterioro (López, 2000; Mossel *et al.*, 2006; Ugás *et al.*, 2000).

Cuadro 1. Composición nutritiva de la acelga por 100 g de hoja

Componentes	Cantidad
Agua	91 %
Energía	19 Kcal
Proteínas	1,8 g
Grasa total	0,2 g
Carbohidratos	3,8 g
Fibra dietética total	1,8 g
Sodio	213 mg
Potasio	378 mg
Vitamina A	331 µg ER
Vitamina C	30 mg
Vitamina E	1,5 mg ET
Ac. Fólico	13,8 µg

ER= equivalentes de retinol

ET= equivalentes de tocoferol

Nuez *et al.*, 2002

Durante la producción de acelga, para el control de microorganismos, se emplean las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como barreras antimicrobianas. Mientras que en el almacenamiento se utilizan temperaturas de 5 ± 2 °C, para impedir la multiplicación de los microorganismos que pudiera contener, igualmente se utilizan procesos de escaldado y lavado con hipoclorito de sodio para destruir el resto de deterioradores (Campos y Manzano, 2007; Catalá *et al.*, 2005; García *et al.*, 2010).

Las acelgas son sensibles a la alteración por microorganismos, los principales problemas de deterioro que presenta son: la podredumbre, provocada por *Pseudomonas fluorescens* debido a exceso de humedad y poco frío y la presencia de manchas ocasionadas por *Erwinia carotovora* (ICMSF, 1998).

Hasta el momento no se han encontrado reportes de brotes asociados al consumo de acelga, sin embargo, Vaca *et al.* (2013), reportan la posible presencia de *Escherichia coli* en ésta hortaliza, contaminación provocada por mal manejo agrícola y de proceso.

Parámetros Toxicológicos

En la acelga se encuentran presentes los oxalatos, que pudieran contribuir a la formación de cálculos renales, condición que también pudiera provocar una menor presencia de calcio disponible generando cierto problema de descalcificación, sin embargo, como la cantidad de oxalatos en las hojas de acelga es muy baja (800 mg/100 g), el riesgo al consumirlas es muy reducido, ya que para alcanzar la dosis letal es necesario ingerir entre 5 y 15 g de oxalato y para presentar problemas de descalcificación son necesarios niveles superiores a 2,25 g (Aranceta y Pérez, 2006).

También de forma natural se encuentran en la acelga los nitratos, tóxicos que en altas concentraciones pueden llegar a cambiar la estructura de la hemoglobina, formando metahemoglobina, la cual es una forma de hemoglobina que contiene hierro en estado férrico, se forma de manera continua en los eritrocitos debido a la oxidación espontánea de la hemoglobina. Si la metahemoglobina aumenta en la sangre, se produce una desviación hacia la izquierda en la curva de disociación de oxígeno, y la afinidad por el oxígeno. Esto produce menor suministro de oxígeno a los tejidos, y los pacientes pueden presentar cianosis (Bernadette, 2004).

Los nitratos se encuentran en cantidades aún más pequeñas en la planta, lo cual reduce el riesgo para el hu-

mano, el contenido medio en la acelga es de 1 690 mg/kg (AESAN, 2011).

Los tóxicos antropogénicos también pueden estar presentes, para el caso del plomo, el límite máximo permisible en acelga es de 0,30 mg/kg, mientras que para cadmio el límite es de 0,20 mg/kg (CE, 2006).

Respecto a los plaguicidas utilizados durante la producción se destacan: acetate, ometoato, diazinón, y etión, de los cuales pueden encontrarse residuos en las hojas, su uso en altas concentraciones puede llegar a ocasionar daños tanto a la hortaliza como al consumidor (CCA, 2013; EC, 2013).

Comentarios

La acelga es un alimento rico en vitaminas y minerales benéficos para la salud, es una de las hortalizas más utilizadas para la dieta por su bajo nivel calórico y puede ser muy versátil para la preparación de platillos. Sin embargo, no es muy utilizada en México debido a la escasa producción de la misma, sumado a la poca cultura en su consumo y preparación.

Respecto a regulaciones de esta hortaliza en México es muy escasa, sobre todo en lo que respecta a microbiología, tema muy importante para la salud del humano, sin regulación, su comercialización sólo beneficia a los vendedores y productores dejando de lado la salud de los consumidores.

Bibliografía

AESAN. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2011. Recomendaciones de consumo por la presencia de nitratos en hortalizas. http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/web/rincon_consumidor/subseccion/nitratos_hortalizas.shtml Consultada el 28/abril/2013.

- Aranceta, B.J. y Pérez, R.C., 2006. Frutas, hortalizas y verduras. En: Frutas, verduras y salud. Editorial Elsevier y Masson, S.A. p. 11. <http://books.google.com.mx/books?id=lf2ENqizEIA&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false> Consultada el 02/noviembre/2013.
- Bernadette, R., F., 2004. Metabolismo de la hemoglobina. En: Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas. 2da. ed. Editorial Panamericana. p. 114.
- Campos, D.M.A. y Manzano, P.W.A., 2007. Evaluación de métodos de desinfección para hortalizas que se consumen en crudo. Universidad de El Salvador. http://ri.ues.edu.sv/2015/1/Evaluaci%C3%B3n_de_m%C3%A9todos_de_desinfecci%C3%B3n_para_hortalizas_que_se_consumen_en_crudo.pdf Consultada el 21/mayo/2013.
- Catalá, R., Almenar, E. y Gavara, R., 2007. Innovaciones y tendencias en el envasado de frutas y hortalizas. <http://www.horticom.com/pd/imagenes/70/607/70607.pdf> Consultada el 27/abril/2013.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 2013. Límites máximos de residuos en alimentos. FAO/OMS. <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/index.html?lang=en> Consultada el 17/noviembre/2013.
- CE. Comisión Europea, 2006. Reglamento de la Comisión Europea No. 1881/2006. Contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&rid=11> Consultada el 02/noviembre/2013.
- EC. European Commission, 2013. Límites máximos de residuos en alimentos. http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=homepage Consultada el 17/noviembre/2013.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas, Capítulo 3: Almacenamiento. pp 49-77. <http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s06.htm#TopOfPage> Consultada el 05/octubre/2013.
- FE. Fundación EROSKI, 2010. Hortalizas y verduras. <http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/acelga/intro.php> Consultada el 01/mayo/2013.
- FIRM. Fundación Integra Región de Murcia, 2001. Acelgas: historia y distribución. <http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m>

- 2714&r=ReP-20067-DETALLE_REPORTAJE SPADRE Consultada el 16/abril/2013.
- García, M.L., Baños, S.B., Necha, L.B., Molina, E.B., Tejacal, I.A. y Carrillo, M.E., 2010. Compuestos Antimicrobianos Adicionados en Recubrimientos Comestibles para Uso en Productos Hortofrutícolas. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 28:44-57.
- ICMSF. Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos, 1998. *Microorganismos de los alimentos*, 2da. ed. Editorial Acribia S.A. pp. 201-229.
- ICMSF. Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos., 1999. *Microorganismos de los alimentos 2, métodos de muestreo para análisis microbiológicos*, 2da. ed. Editorial Acribia, S.A. p. 178.
- López, C.E., 2000. Parámetros físicos y químicos que afectan el crecimiento y desarrollo de los microorganismos. http://www.unad.edu.co/fac_ingenieria/pages/Microbiologia_multimedia/3_1controlrecr.htm Consultada el 3/abril/2013.
- Mossel, A. D., Movenó, B. y Strujik, C. B., 2006. *Microbiología de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiológica de los alimentos*. 2da. ed. Editorial Acribia, S. A. pp. 89-101.
- Nova, A. S.L., 2013a. Acelga, *Beta vulgaris* var. *cycla/Chenopodiaceae*. <http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Efectos-saludables-Acelga.html> Consultada el 11/marzo/2014.
- Nova, A. S.L., 2013b. Acelga, *Beta vulgaris* var. *cycla/Chenopodiaceae*. <http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Poscosecha-Acelga.html> Consultada el 31/octubre/2013.
- Nuez, F., Leiva, B.M., Valcárcel, J. V. y Soler, S., 2002. Colección de semillas de acelga del centro de conservación y mejora de la agrobiodiversidad de valenciana. 10ma. ed. Editorial Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Ciencia y Tecnología. pp.11, 32.
- Ugás, R.S., Siura, F., Delgado, de la F., Casas, A. y Toledo, J., 2000. Datos básicos de hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. pp. 1-14. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html> Consultada el 03/abril/2013.
- Vaca, R. M., Díaz, M. C., Jacob, M. A., Gastaldo, M. V. y Ginnobili, A. S., 2013. Monitoreo de los indicadores microbiológicos en hortalizas de hoja comercializadas en el Alto Valle de Rio Negro y Neuquen. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. <http://www.inti.gov.ar/tecnointi/CD/info/pdf/862.pdf> Consultada el 02/noviembre/2013.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

“La política nos divide y el pozole nos une”

Dicho popular del jueves pozolero en Guerrero

“El buen vino no merece probarlo quien no sabe paladearlo”

CANELA (*Cinnamomun zeylanicum*)

Martha Isela Flores-Sánchez; Delia Guillermina González-Aguilar

Resumen

La canela originaria de Ceilán, India, es la corteza del árbol de canelo (*Cinnamomun zeylanicum*), de color marrón, quebradiza, de un olor fuerte con sabor amargo. Las procianidinas y eugenol que contiene pueden inhibir el crecimiento de células tumorales. Entre su contenido nutritivo destacan hierro, sodio, fósforo y potasio. Su calidad se define principalmente por su color marrón, diámetro, olor y sabor dulce. En la canela es mínima la posibilidad de que se desarrollen los microorganismos, debido a su baja actividad de agua y a su contenido en cinamaldehído y eugenol que inhiben algunas bacterias, mohos y levaduras. De igual manera se aplican métodos para bajar su carga microbiana y alargar su conservación, como la desecación, tratamiento con óxido de etileno y radiaciones ionizantes. El tener contacto con el aceite esencial de la canela en forma pura, provoca dermatitis y el consumir grandes cantidades de varas de canela puede aumentar la frecuencia cardíaca.

Introducción

La canela es originaria de Ceilán, India, existen casi 250 especies del género *Cinnamomun*, de las cuales destacan: *C. zeylanicum*, *C. verum*, *C. cassia* y *C. camphor*. Para su comercialización en fresco se encuentra en forma de rama y en polvo, se emplea como condimento en diversos platillos y como bebida caliente, sus aceites esenciales se utilizan para dar aroma a diferentes productos como cosméticos, cremas, jabones y detergentes. En México dos tercios de la producción ceilanesa son importados (~ 3 000 t anuales), sobre todo por el popular consumo del té de canela (CONACULTA, 2009).

Los extractos de canela pueden inhibir el crecimiento de los cultivos de las células tumorales, este efecto se le ha atribuido a la presencia de procianidinas y eugenol en la corteza (Kuruppacharil, 2001). Se han llevado a cabo estudios en donde se comprueba que la canela

reduce los niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en pacientes con diabetes tipo II (Khan *et al.*, 2003).

Culturalmente se le atribuyen propiedades mágicas, afrodisíacas y como un buen remedio para el dolor de muelas.

Parámetros Fisicoquímicos

La canela es un condimento rico en fibra, vitaminas A, C, B3, B1 y minerales como hierro, fósforo y potasio (cuadro 1). Es una rama en forma de espiral; su color es marrón amarillento pardo, es quebradiza debido al proceso de secado que sufre, mide de 13 a 15 cm de largo, su sabor es amargo al ser puro; pero al entrar en contacto con el alimento es dulce (Kuruppacharil, 2001).

El aldehído cinámico conocido como cinamaldehído es un aceite esencial de la corteza y es responsable del fuerte y característico olor de la canela. Su sabor depende en gran medida de fenil-

propanoides, safrol y ésteres del ácido cinámico (Kuruppacharil, 2001).

Cuadro 1. Composición general de la canela por 100 g

Componente	Cantidad
Agua	9,52 g
Energía	261 Kcal
Proteína	3,89 g
Grasas	3,18 g
Carbohidratos	79,85 g
Cenizas	3,55 g
Fósforo	61 mg
Sodio	26 mg
Potasio	500 mg
Hierro	38,07 mg
Tiamina	0,077 mg
Rivoflavina	0,14 mg
Ácido ascórbico	29 mg
Niacina	1,30 mg

Tainter y Grenis, 1993

Para que este condimento conserve sus propiedades de calidad es necesario que mantenga una humedad menor al 12 % y su almacenamiento sea en seco, bien sellado y en contenedor de vidrio para evitar la pérdida de aceites volátiles (TSC, 2010).

Parámetros Microbiológicos

Las diferentes fuentes de contaminación microbiana que afectan a la canela según su proceso son: el hombre, los utensilios y el equipo. Los mecanismos más viables para su contaminación son la mala higiene del trabajador, así como utensilios y equipo que no se lavan o desinfectan antes de su uso.

La canela posee factores que actúan como barreras naturales: una actividad de agua muy baja de 0,58, lo que hace que no sea muy factible el desarrollo de bacterias; y una sustancia inhibidora llamada cinamaldehído (cuadro 2).

En la industria se utilizan otras barreras para prevenir, impedir o eliminar la presencia de microorganismos. Las más importantes son: la desecación de 3 a 4 días para bajar su actividad de agua, el tratamiento con óxido de etileno (400 a 1 000 mg/L) y la irradiación de 3 a 5 kGy (ICMSF, 1998).

Cuadro 2. Factores que afectan el desarrollo microbiano en la canela

Factor	Valor en el alimento	Valores límites para el desarrollo		
		Bacterias	Mohos	Levaduras
pH	6,95	4-7	2-7	4-6
Aw	0,587	0,90 min.	0,80 min.	0,88 min.
Inhibidores	Cinamaldehído (80-90%) Eugenol (10%) entre otros: acetato de eugenol, acetato de cinamilo, alcohol de cinamilo, metileugenol, benzaldehído, cinamaldehído, benzoato de bencilo, linalol, monoterpeno, cariofileno y safrol	Acción antimicrobiana contra: <i>Pseudomonas</i> <i>Aspergillus parasiticus</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Candida</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>		

min.= Mínimo

ICMSF, 1998; Kuruppacharil, 2001

La descomposición de la canela se puede presentar por enmohecimiento en la superficie causada por *Aspergillus tamari* y *A. versicolor*, esta se puede presentar solo si hay factores predisponentes como humedad del 70 al 80 % y temperatura elevada (Kuruppacharil, 2001).

Las especias no son partícipes importantes en las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), sin embargo, en ocasiones contienen bacterias como *Bacillus cereus* (ICMSF, 1998). En la literatura no se han encontrado reportes de brotes de ETA por consumo de la canela.

Parámetros Toxicológicos

La aplicación de plaguicidas en el cultivo o en áreas cercanas a este, puede favorecer la presencia de estos tóxicos en el condimento. Del mismo modo, la contaminación del agua o el suelo con metales pesados, facilitará la presencia de estos en la canela.

A continuación se indican los Límites Máximos de Residuos (LMR) de siete plaguicidas que la Unión Europea recomienda para especias (cuadro 4). En el *Codex alimentarius* no se especifican los LMR de plaguicidas en la canela.

Comentarios

La canela es una especia a la que se le atribuyen bastantes propiedades, se utiliza mucho en la repostería y es nece-

sario tener un marco jurídico en cuanto a parámetros microbiológicos ya que no existe una normatividad como tal.

Cuadro 4. Límites Máximos de Residuos en especias en la Unión Europea

Plaguicida	mg/kg*
Acefato	0,2
Disulfoton	0,05
Dimetoato	0,05
Diazinon	0,02
Paration metilo	0,05
Malation	0,02
Forato sulfona	0,1

* Indica el límite inferior de determinación analítica
EU Pesticides data base, 2013

Bibliografía

- CONACULTA. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2009. La canela. http://sic.conaculta.gob.mx/ficha.php?table=gastronomia&table_id=108
Consultada el 18/noviembre/2012.
- EU. European Commission, 2013. EU Pesticides database. http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=commodity_resultat
Consultada el 25/mayo/2013.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 1998. Spices. Editorial Acribia. Volumen 6. p. 593.
- Khan, A., Safdar, M., Muzaffar, M., Khattak, K. y Anderson, R., 2003. Cinnamon Improves Glucose and Lipids of People With Type 2 Diabetes. *Diabetes care*. 26(12):3215-3218.
- Kuruppacharil, V.P., 2001. Handbook herbs and spices. 1ra. ed. CRC press, Cambridge England. pp. 328-332.
- Tainter, D.R. y Grenis, A.T., 1993. Especias y aromatizantes alimentarios. 1ra. ed. Editorial Acribia. pp. 71.
- TSC. The Spice Council, 2010. Cinnamon. http://www.srilankanspices.com/sl_spices_cinnamon.html
Consultada el 17/mayo/2013.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

La perfecta hora de comer es, para el rico, cuando tiene ganas; y para el pobre cuando tiene qué

Luis Vélez de Guevara

Come poco y cena más poco, que la salud de todo el cuerpo se fragua en la oficina del estómago

Miguel de Cervantes y Saavedra

Los malos hombres viven de lo que pueden comer y beber, mientras que los hombres buenos comen y beben de lo que les permita vivir

Sócrates

La mente siempre tiene razón, mientras que el apetito y la imaginación pueden equivocarse

Aristóteles

Toda la historia humana atestigua que, desde el bocado de Eva, la dicha del hombre depende de la comida

Lord Byron

CARNE DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*)

Sonia Michel Castañeda-Preciado; Silvia Ruvalcaba-Barrera

Resumen

La codorniz es un ave de corral de gran precocidad explotada para carne y huevo. La carne de esta ave se destaca por su ternura, jugosidad y fácil digestión, además contiene menos colesterol que la carne de pollo sin piel. Su consumo puede coadyuvar en el tratamiento de enfermedades como la anemia, problemas cardíacos y circulatorios. Debido a sus características fisicoquímicas puede ser susceptible a la contaminación por microorganismos, principalmente *Salmonella* spp. Sus especificaciones sanitarias están establecidas en la NOM-194-SSA1-2004. La carne de codorniz no presenta ningún riesgo toxicológico de forma natural, a menos que sea producto de cacería y que en su vida silvestre se haya alimentado de semillas de plantas como la cicuta que se encuentra en casi toda América y que contiene coína, sustancia tóxica que se deposita en músculo convirtiendo a la codorniz en reservorio.

Introducción

La codorniz (*Coturnix coturnix*) pertenece a la familia Phasianidae, en inglés se denomina *quail*, en francés *caille* y en italiano *quaglia*. Existen diferentes subespecies: *C. coturnix communis*, *C. coturnix chinensis* y *C. coturnix japonica*. Es un ave pequeña, de entre 13 y 20 cm de alto, algunas variedades y en particular las hembras pueden alcanzar hasta 220 g de peso, con un rendimiento en canal del 75 al 78 % (Bissoni, 1975; Shanaway, 1994).

Comercialmente las subespecies *C. coturnix* y *C. japonica*, son las de mayor importancia debido a su gran rendimiento para carne y huevo. Las hembras presentan mayor corpulencia en comparación con los machos, y pueden llegar al peso ideal para sacrificio en tan solo 45 días. Se tienen registros del ave en jeroglíficos egipcios, y su domesticación fue a partir del siglo XII. En Japón se apreciaba por su canto y su belleza,

más no se empleaban como alimento (Barbado, 2004; Lucotte, 1980).

La carne de codorniz tiene un color rosado, textura firme, jugosa y tierna. Aporta muy poca cantidad de grasa, debido a la poca infiltración en el tejido muscular, gracias al corto periodo de crecimiento (Barbado, 2004; Shanaway, 1994).

Parámetros Fisicoquímicos

Es un alimento de gran palatabilidad y muy apreciada en el mundo, es de sabor suave y delicado. Su composición química (cuadro 1), es muy variable debido a los factores que la modifican: genética, edad del animal, alimentación, así como los métodos de obtención y conservación (Caron *et al.*, 1990; Grossklaus, 1979; Hamm y Ang, 1982; Pérez, 1974; Remignon *et al.*, 1998; Yalcin *et al.*, 1995).

La carne de codorniz es más digerible en comparación de otras, el consumo de

esta reduce el nivel de ácido úrico en sangre, y es coadyuvante en el tratamiento de enfermedades como la diabetes, anemia y problemas del sistema circulatorio (Amarilla y Albornoz, 2013; SFAGEBC, 2009).

Cuadro 1. Composición de la carne de codorniz en 100 g de porción comestible

Componente	Valor
Agua	75,4 g
Energía	106 kcal
Proteína	23 g
Lípidos totales	1,6 g
Calcio	46 mg
Hierro	7,7 mg
Magnesio	36 mg
Sodio	40 mg
Potasio	175 mg
Fósforo	179 mg
Selenio	16,6 µg
Tiamina	0,13 mg
Riboflavina	0,17 mg
Niacina	6,9 mg
Vitamina B6	0,67 mg

Shanaway, 1994

En cuanto a parámetros de calidad el PROY-NOM-087-SSA1-1994 (SS, 1994) establece que:

- Las aves para consumo humano deben estar íntegras y previamente evisceradas.
- Presentar sabor característico.
- Sin olor o muy tenue, no se acepta olor a putrefacción o descomposición.
- De aspecto limpio, seco, liso, compacto, musculatura uniforme y sin manchas.
- De consistencia firme.
- Presentar un pH de 6 a 7.
- Contener un máximo de 20 mg /100 g de muestra de NVT (nitrógeno volátil total).

Parámetros Microbiológicos

Los procesos de producción y obtención de la carne de codorniz representan mecanismos de contaminación, ya que el manejo inadecuado puede favorecer el desarrollo de microorganismos. Uno de los patógenos de mayor importancia es *Salmonella*, que puede estar en la piel del animal y ya que la codorniz se consume con la piel esto representa un riesgo sanitario. Las especificaciones sanitarias son descritas en la NOM-194-SSA1-2004 (SS, 2004) (cuadro 2).

Cuadro 2. Límites máximos permitidos de microorganismos indicadores y patógenos en carne de aves

Producto	<i>E. coli</i> * UFC/g Límite máximo	<i>Salmonella</i> en 25 g
Refrigerado	1 000	Ausente
Congelado	No aplica	Ausente
Envasado al vacío o en atmosfera modificada	No aplica	Ausente

* Microorganismo indicador

SS, 2004

Las características que presenta la carne de codorniz que ayudan al desarrollo microbiano son: actividad de agua de 0,98-0,99, pH de 6,2-6,4 y su alto valor vitamínico y proteico (Pascual y Calderón, 2000; Shanaway, 1994).

Hasta el momento no se han encontrado en la literatura, reportes de brotes causados por el consumo de carne de codorniz, pero si se ha reportado el aislamiento de algunos microorganismos como: *Listeria monocytogenes* en Iran (Rahimi *et al.*, 2012) y *Aspergillus flavus* en la India (Singh *et al.*, 1994), así como el céstodo *Hymenolepis*, en Serbia (Lalosevic *et al.*, 2006).

La actividad microbiana es uno de los principales mecanismos de alteración en la carne de codorniz. Esto es indeseable, pues modifica las características organolépticas y de manera indirecta se interpreta como posible presencia de mi-

croorganismos patógenos. Existen diversos tipos de microorganismos que provocan alteraciones en las carnes de aves (cuadro 3).

Cuadro 3. Descomposición microbiana de la carne de aves

Tipo de deterioro	Microorganismos causantes	Condiciones predisponentes
Decoloración de la carne	<i>Clostridios</i> , mesófilos y enterobacterias	Canales de aves sin eviscerar
Olores agrios	<i>Carnobacterium</i> spp.	Carnes envasadas al vacío o en atmosfera modificada.
Olores pútridos	<i>Pseudomonas</i> (<i>P. fluorescens</i> , <i>P. putida</i> , <i>P. fragi</i>) y especies afines	Carnes almacenadas en aerobiosis
Exudado lechoso	Lactobacilos	Carne previamente cocida y envasada al vacío
Manchas negras	<i>Cladosporium herbarum</i>	Inadecuadas condiciones de congelación
Crecimiento en forma de pelo	<i>Thamnidium elegans</i>	
Manchas blancas	<i>Sporotrichum carnis</i>	

ICMSF, 1998

Parámetros toxicológicos

La carne de codorniz puede considerarse libre de tóxicos naturales. Sin embargo, la codorniz en estado silvestre es un ave migratoria que se alimenta de insectos, plantas, bayas y semillas, entre las que se encuentra la planta cicuta (*Conium maculatum*) que contiene en sus semillas un compuesto tóxico llamado coína (α -propilpiperidina) al que el ave es inmune, mientras que en los humanos podría tener efectos tóxicos y provocar síntomas como náuseas, escalofríos, vómito y/o parálisis parcial progresiva de los músculos (Lindner, 1990; Mesta *et al.*, s.f.; Quiroz *et al.*, 2009).

Fernández y Soler (2012), reportan que en un muestreo de varias especies

de caza, el 29 % de los animales, presentaron residuos contaminantes de metales pesados y compuestos organoclorados en sus tejidos, en mayor proporción las especies pequeñas de pluma (dentro de las cuales se encuentra la codorniz).

En los sistemas de producción de aves como el pollo y la codorniz es usual el empleo de plaguicidas organofosforados y medicamentos veterinarios, si no es respetado el tiempo de retiro de estas sustancias químicas antes de su sacrificio, pueden permanecer y traer efectos adversos a la salud del consumidor. Para la detección de estos residuos tóxicos, aplican los siguientes métodos: cromatografía de gases y espectrometría de masas para plaguicidas y cromatografía

en capa fina para antibióticos (AOAC, 2006).

Comentarios

La codorniz, además de ser muy precoz, es un ave de doble propósito, carne y huevo, que la hace más productiva y competitiva que el pollo y la gallina que son respectivamente muy especializadas en su producción.

La carne presenta características como textura, sabor, jugosidad y ternura que la hacen muy apreciada en la gastronomía, en la ciudad de Guadalajara no es de consumo popular y posee un nicho de mercado en los comercios y restaurantes de tipo gourmet.

La producción y consumo de codorniz en México actualmente no compite con el pollo, aunque es muy consumida en Europa y Medio Oriente. Los parámetros de calidad microbiológica, fisicoquímica y toxicológica están establecidos en la normatividad mexicana aplicable a carnes en general y aves en particular.

Bibliografía

- Amarilla, P.J. y Albornoz, M. B., 2013. Guía para el coturnicultor: todo lo necesario para la incubación de la codorniz y para el avicultor. 1ra. ed. Editorial Dunken pp. 95-96, 98.
- AOAC Association of Official Analytical Chemist, 2006. Official methods of analysis. By AOAC international. chapter 14 p. 1, chapter 10. p. 26.
- Barbado, J.L., 2004. Cría de codornices. 1ra. ed. Editorial Albatros. p. 17, 117.
- Bissoni, E., 1975. Cría de la codorniz. 1ra. ed. Editorial Albatros. pp. 5-6.
- Caron, N., Minvielle, F., Desmarais, M. y Poste, L., 1990. Mass selection for 45- days body weight in Japanese quail: selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. Poultry Science. 69: 1037-1045.
- Fernández, G. A. J. y Soler, F., 2012. Riesgos toxicológicos por consumo de animales de caza. En: Toxicología alimentaria. Directores: Cameán, A. M., Repetto, M. Ediciones Díaz de Santos. pp. 414-415.
- Grossklaus, D., 1979. Inspección sanitaria de la carne de ave. 1ra. ed. Editorial Acribia. p. 345.
- Hamm, D. and Ang, C., 1982. Nutrient composition of quail meat from three sources. Journal of Food Science. 47: 1613-1617.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 1998. Microorganismos de los alimentos, ecología microbiana de los productos alimentarios. 1ra. ed. Editorial Acribia. pp. 91-92, 104-106.
- Lalosevic, V., Lalosevic, D., Simin, S. y Kovac, I., 2006. Parasites of hares (*Lepus europaeus*) and quails (*Coturnix coturnix*) in Backa region, Serbia. Journal Savremena Poljoprivreda, Serbia. 55(3-4) pp. 143-146.
- Lindner, E., 1990. Toxicología de los alimentos. 2da. ed. Editorial Acribia. pp. 114-115.
- Lucotte, G., 1980. La codorniz cría y explotación. 2da. ed. Ediciones Mundiprensa. p. 13.
- Mead, G. C., 2007. Análisis microbiológico de carne roja, aves y huevos. 1ra. ed. Editorial Acribia S.A. pp. 102-103, 109.
- Mesta, R., Fernández, E. y Sánchez, O., s. f. La conservación y el manejo de codornices del norte de México. pp. 156, 161. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/646/conservacion.pdf> Consultada el 15/marzo/2014.
- Pascual, A. M. R. y Calderón, P. V., 2000. Microbiología alimentaria, metodología analítica para alimentos y bebidas 2da. ed. Editorial Díaz de Santos. pp. 239.
- Pérez, P.F., 1974. Cotornicultura, Tratado de cría y explotación industrial de codornices. 1ra. ed. Editorial Científico-Médica. pp. 315-335.
- Quiroz, C. L., Pauchard, A., Marticorena, A. y Cavieres, L. A., 2009. Manual de plantas invasoras del Centro-Sur de Chile. Laboratorio de invasiones biológicas. p. 18. http://www.lib.udec.cl/archivos_descargas_pdf/Manual_de_Plantas_Invasoras_del_Centro-Sur_de_Chile.pdf Consultada el 15/marzo/2014.
- Rahimi, E., Yazdi, F. and Farzinezhadizadeh, H., 2012. Prevalence and anti-microbial resistance of *Listeria* species isolated from different types of raw meat in Iran. Journal of Food Protection. 75(12):2223-7.
- Remignon, H., Mills, A., Guemene, D., Derosiers, V., Garreau-Mills, M., Marche, M. and Marche, G., 1998. Meat quality traits and muscle characteristics in high or low fear lines of Japanese quails (*Coturnix japonica*) subjected

- to acute stress. British Poultry Science. 39: 372- 378.
- SFAGEBC/SAGARPA. Secretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado de Baja California. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable / Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009. Encuesta y consulta bibliográfica sobre codorniz. pp. 4, 10, 11. http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/biblioteca/Estudios/Pecuarios/DOCUMENTO%20CODORNIZ.pdf Consultada el 08/mayo/2013.
- Shanaway, M. M., 1994. Quail production systems a review. FAO. pp. 1-14, 59-68, 89-100, 119- 129.
- Singh, H., Grewal, G.S. y Singh, N., 1994. Mycotic salpingitis in a Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Punjab Agricultural University, Ludhiana, India. Journal Avian Diseases. 38(4): 910-913.
- SS. Secretaría de Salud, NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. Diario Oficial de la Federación. México D.F., 26 de agosto de 2004.
- SS. Secretaría de Salud, proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-087-SSA1-1994, bienes y servicios. Aves frescas refrigeradas y congeladas enteras y troceadas envasadas. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México D.F., 11 de abril de 1994.
- Yalcin, S., Orguz, I. y Otles, S., 1995. Carcass characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*) slaughtered at different ages. British Poultry Science. 36: 393-399.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

El huevo de hoy, el pan de ayer y el vino de un año, a todos hace provecho y a ninguno daño

A quién come muchos manjares, no le faltarán enfermedades

A quien a soplos enfría la comida, todos le miran

Comer se ha de hacer en silencio, igual que los frailes en sus conventos

CHAPULÍN (*Sphenarium purpurascens*)

Miguel Ángel Arámbula-Hernández; Mario Noa-Pérez

Resumen

La cultura de los insectos comestibles es una actividad que se ha desarrollado en México desde épocas prehispánicas. Esta práctica culinaria no es exclusiva del país, ya que se puede observar en muchas culturas del mundo. Dentro de la variada gama de insectos que ofrece la naturaleza, el chapulín es uno de los más apreciados, tanto por su sabor, como por sus nutrientes. En su composición fisicoquímica, la proteína es la que destaca, además de que tiene una cantidad relativamente baja en grasa. Por la composición de este alimento, son importantes los microorganismos deterioradores y los indicadores, aunque no hay estudios que profundicen al respecto. Si bien, el chapulín no presenta sustancias tóxicas propias, los plaguicidas son de interés ya que pueden estar presentes en el alimento que consume. El marco jurídico específico para el consumo de insectos no existe aún. Ni en México ni en el extranjero se ha encontrado aún norma específica para estos productos, pero cada día adquieren más relevancia como recurso alimentario.

Introducción

Chapulín es el nombre común que recibe este insecto, se le encuentra con mayor frecuencia en pastizales, campos de cultivo de maíz y frijol, es de tamaño pequeño entre 3 y 5 cm, su cuerpo es robusto, con alas muy pequeñas o carenate de estas. Pertenece al Orden Ortóptera, Suborden Caelifera y familia Pyrgomorphidae, su nombre científico es *Sphenarium purpurascens* (Ramos y Pino, 1998).

Dentro de las distintas denominaciones que se le dan a este insecto, en habla hispana se encuentra: bichito, salagustin y saltamontes. También se le llama en náhuatl *chapōl*, en inglés *grasshopper*, en alemán *heuschrecke*, y en francés *sauterelle*. México siendo uno de los países con mayor riqueza natural tiene más de 504 especies de insectos comestibles, de las cuales 17 especies son del orden Ortóptera y entre los que más destacan se encuentran *Schistocerca* sp., *Sphena-*

rium sp., *S. histrio* y *S. purpurascens* (Ramos y Pino, 1998).

A lo largo de la historia de la humanidad se ha hecho uso de este recurso alimentario, ya desde la antigüedad se menciona el uso de insectos comestibles (Ramos y Viejo, 2007).

En México la tradición proviene desde la época prehispánica siendo los insectos un recurso renovable muy apreciado por nuestros antepasados, se tiene registro del consumo de chapulines y hormigas entre otros, desde entonces, actualmente su consumo es efectuado principalmente por la gente de poblaciones rurales, preservando así dicha práctica culinaria (Juárez *et al.*, 2012).

La ingesta de chapulines proporciona una buena fuente de proteínas para la dieta diaria, contribuyendo en los distintos procesos metabólicos (Ramos y Viejo, 2007), es importante tener en cuenta que una dieta alta en proteínas

puede causar problemas de urea, además de que puede saturar el cuerpo de ácido úrico por lo que personas que padezcan de gota tendrán que moderar su consumo (Koolman y Klaus, 2004).

La industria de los insectos comestibles en México al igual que su abastecimiento es de tipo tradicional, la recolección en campos es el método más empleado para obtenerlos, su comercialización es en pequeña escala principalmente tipo botana en plazas y mercados o en forma gourmet en restaurantes, aunque en estados como Michoacán se puede encontrar en costales de hasta 50 kg (Ramos *et al.*, 2006).

Además de su uso gastronómico este insecto cuenta con características de interés para la aplicación en las industrias alimentaria y farmacéutica por su contenido de quitina. Existen proyectos a base de este polímero extraído en la actualidad de crustáceos, principalmente para producir quitosano, polisacárido que se emplea en la creación de películas comestibles, clarificante en bebidas y aditivos alimentarios (Marmot *et al.*, 2011).

Parámetros Fisicoquímicos

De olor neutro o carente de él, su sabor en ocasiones puede ser un poco picante si se ha condimentado o a la grasa misma del insecto, color verde olivo o pardo oscuro, cocidos adquieren un color rojizo atractivo y de textura sumamente crocante (Ramos y Viejo, 2007).

En la composición del chapulín destaca la proteína, siendo ésta rica en leucina, lisina e isoleucina y pequeñas cantidades de cisteína y metionina. Contie-

ne minerales como Na, Mg, K, también posee vitaminas B2 y B6, entre otras (cuadro 1).

Cuadro 1. Información nutrimental del chapulín en 100 g de base seca

Componente	Cantidad
Contenido energético	404,44 kcal
Proteínas	58,3 g
Grasas	7,41 g
Carbohidratos	9,11 g
Fibra dietética	8,64 g
Na	7,05 g
Mg	0,354 g
K	0,250 g
Vitamina B2	0,59 mg
Vitamina B6	1,56 mg

Ramos *et al.*, 2012;
Ramos y Pino, 1998, 2001, 2004

Los principales métodos de conservación empleados en el chapulín son el secado o deshidratación, realizándose en dos fases: en la primera los chapulines son sometidos a escaldado para virar su coloración a un tono rojizo intenso y se les agrega sal haciéndolos más atractivos, mientras en la segunda fase entran al proceso de secado al sol o en comal, reduciendo su actividad de agua para posteriormente ser embolsados o encostalados (Ramos y Viejo, 2007).

Parámetros Microbiológicos

La contaminación en el chapulín puede estar presente tanto en la recolección como en el envasado, las malas prácticas de agricultura empleadas en los campos donde se recolectan, así como las malas prácticas de higiene en los procesos de transformación pueden provocar que el producto resultante presente contaminación.

Los principales factores que influyen en el desarrollo de microorganismos en

los alimentos frescos, están relacionados con el pH y la actividad de agua (A_w) de los mismos (Forshyte, 2003), en el chapulín no se han estudiado estos valores, sin embargo, por sus características, la A_w probablemente sea $<0,60$, a esta actividad de agua se frena el desarrollo microbiano y por otra parte la presencia de quitina funciona como inhibidor microbiano (Ramos y Pino, 2004; Vázquez, 2007).

La aplicación de distintas barreras antimicrobianas en el proceso de transformación garantizan la calidad del producto final, agregándose al pH y A_w , los conservadores (Forshyte, 2003). Las principales barreras que se aplican en el chapulín son el salado y el secado (cuadro 2).

Cuadro 2. Barreras que utiliza la industria para el control de los microorganismos en el chapulín

Para prevenir contaminación
Buenas Prácticas de Higiene Almacenado en frascos herméticos
Para impedir multiplicación de microorganismos
Salado Secado al sol
Para la destrucción o eliminación microbiana
Hervido con cal o sin ella de 3 a 5 min

Ramos y Viejo, 2007; SS, 1999

Debido a que microbiológicamente no se cuenta con especificaciones para insectos, por su similitud en la composición nutricional se tomaron como referente para el chapulín, los microorganismos indicadores establecidos para carnes secas y seco-saladas ya que también tienen los mismos procesos de conservación, siendo el principal *Staphylococcus aureus*, el cual debe ser negativo (SS, 2002).

Aun cuando no se encontró literatura en donde se relacionara el chapulín con patógenos se considera importante tener en cuenta la posible presencia de *Salmonella*, la cual debe ser negativa en 25 g (SS, 2002).

Parámetros Toxicológicos

Los aditivos en la industria alimentaria mejoran las características organolépticas y fisicoquímicas del producto haciéndolo más atractivo (Herrera y Conchello, 1999), los principales aditivos que se aplican en el chapulín son la sal y algunos condimentos como pimienta y chile, entre otros, haciéndolos más atractivos al gusto (Ramos y Viejo, 2007), los cuales no representan peligro para el consumidor, salvo para aquellos que por prescripción médica no deban consumir alguno de ellos.

El chapulín por naturaleza no contiene sustancias que puedan generar un peligro a la salud, sin embargo al ser una plaga de cultivos de maíz y frijol, está relacionado con los plaguicidas que se aplican para su eliminación, estos tienen su fuente de contaminación en el mismo campo, su alimentación a base de estas plantas tratadas constituye el mecanismo de contaminación llegando así al insecto y posteriormente a las personas que consumen los chapulines. La colecta de estos insectos en campos que ya han sido tratados con plaguicidas constituye un riesgo tóxico potencial, debido a que se recolectan muertos (CESAVEG, 2007).

Los principales plaguicidas utilizados en el maíz, y que se emplean en la campaña contra el chapulín son 2-4-D, Acefato, Acetamiprid, Alacloro y Captan (cuadro 3).

Cuadro 3. Límite máximo de residuos de plaguicidas en el chapulín

Plaguicida	Límite máximo de residuos mg/kg		
	México	Codex	E.U.
2-4-D	0,05	0,05	0,05
Acefato	0,02	---	0,01
Acetamiprid	0,01	---	0,01
Alacloro	0,2	---	0,01
Captan	0,05	---	0,02

--- = No disponible

PACSC, 2013; UH, 2011; USDA, 2013

Villalobos *et al.*, (2009), reportan un brote de envenenamiento por plomo (Pb) entre migrantes de Zimatlán, Oaxaca que habitaban en California. Se identificó a los chapulines importados de México como la fuente de intoxicación (concentración de Pb de 2 300 mg/kg), los cuales fueron contaminados por el recipiente de cerámica acristalada en el que los guardaban, que desde su fabricación contenía Pb, mismo que fue liberado por acción mecánica y por el uso frecuente del recipiente para contener jugo ácido de lima.

Comentarios

Los insectos comestibles día a día son de mayor interés para la industria de alimentos, brindando nuevas opciones para la alimentación humana y animal.

La ausencia de regulación y normatividad tanto en el país como por parte de los organismos internacionales reguladores en materia de alimentos como la Comisión del Codex Alimentarius, así como en los Estados Unidos de América y la Unión Europea, origina que este recurso se explote inadecuadamente e indiscriminadamente, por lo que es importante gestionar una adecuada regulación, la

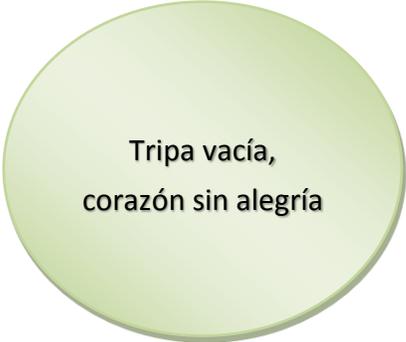
cual contemple los criterios microbiológicos, toxicológicos y fisicoquímicos de calidad para lograr que los chapulines comercializados cumplan con los criterios de un alimento apto para consumo humano.

Bibliografía

- CESAVEG. Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato, 2007. Campaña de manejo fitosanitario de cultivos básicos, chapulín. http://www.cesaveg.org.mx/html/folleto/folleto_07/folleto_chapulín_07.pdf Consultada el 23/mayo/2013.
- Forsythe, S., 2003. Alimentos seguros: microbiología. Editorial Acribia S.A. 1ra. ed. pp. 24-32, 95, 102, 105-115, 140, 142-165, 289-397.
- Herrera, A. y Conchello, P., 1999. La cadena alimentaria Como riesgo para la salud pública, contaminación y alteración alimentaria. En: Tratado de nutrición. Editores: Hernández, M., Sastre, A. Editorial Díaz de Santos. 1ra. ed. p. 525.
- Juárez, A. J., Ramos, J. y Pino, J.M., 2012. Insectos comestibles en algunas localidades en la región centro del Estado de México: técnica de recolección, venta y preparación. *Dugesiana* 19(2):123-124.
- Koolman, J. y Klaus, R., 2004. Bioquímica: texto y atlas. Editores: Facorro, L., Medina, B., Editorial Médica Panamericana S.A. 3ra. ed. p. 324.
- Mármot, Z., Páez, G., Rincón, M., Araujo, K., Aiello, C., Chandler, C. y Gutiérrez, E., 2011. Quitina y quitosano polímeros amigables, una revisión a sus aplicaciones. *Revista técnica científica Universidad Rafael Urdaneta*. 1(1):53-56.
- PACSC. Pesticides and Agricultural Chemicals Standing Committee, 2013. Acceptable daily intakes for agricultural and veterinary chemicals: current as of 31 December 2013. <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/ocs-adi-list.htm> Consultada el 2/noviembre/2013.
- Ramos, E.J. y Pino, M.J.M., 1998. Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*. 69(1):65-104.

- Ramos, E.J. y Pino, M.J.M., 2001. Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Journal of the Mexican Chemical Society*. 45(2):66-76.
- Ramos, E.J. y Pino, M.J.M., 2004. Persistencia del consumo de insectos, en Biodiversidad de Oaxaca. Editores: García, M.A.J., Ordóñez, D.M., Briones, S.M. Editorial Redacta S.A de C.V. pp. 565-572.
- Ramos, E.J. y Viejo, J., 2007. Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomología con especial referencia a México. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biología*. 102(1-4):61-84.
- Ramos, E.J., Pino, M.J.M. y Conconi, M., 2006. Ausencia de una reglamentación y normalización de la explotación y comercialización de insectos comestibles en México. *Folia Entomológica Mexicana*. 45(3):291-318.
- Ramos, E.J., Pino, M.J.M. and Martínez, C.V.H., 2012. Could Grasshoppers be a nutritive meal. *Food and Nutrition Sciences*. 1(3):164-175.
- SS. Secretaría de Salud, 1999. Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad. 1ra. ed., 2da. Reimpresión. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/sanidad.html> Consultada el 26/noviembre/2013.
- SS. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana. NOM-213-SSA1-2002. Productos y Servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F., 11 de julio de 2005. p. 50.
- UH. University of Hertfordshire, 2011. Pesticide properties date base. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/index2.htm> Consultada el 23/noviembre/2013.
- USDA, United States Department of Agriculture. 2013. FASonline pesticide MRL database. <http://www.mrlatabase.com/default.cfm?selectvetdrug=0> Consultada el 01/noviembre/2013.
- Vázquez, D., 2007. Determinación de las propiedades funcionales de la harina de chapulín (*Orthoptera acrididae*) de Huejotzingo, Puebla. Tesis para obtener el grado de Químico Farmacobiólogo, Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp. 9-43.
- Villalobos, M., Merino, S.C., Hall, C., Grieshop, J., Gutiérrez, R.M.E. and Handley, M.A.. 2009. Lead (II) detection and contamination routes in environmental sources, cookware and home-prepared foods from Zimatlán, Oaxaca, Mexico. *Science Total Environmental*. Apr 1;407(8):2836-2844.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas



Tripa vacía,
corazón sin alegría



Comer es una necesidad,
pero comer con
inteligencia es un arte

La Rochefoucauld

LOMO EMBUCHADO

Bertha Alicia Valencia-Almeida; Ernesto Salcedo-Salcedo

Resumen

El lomo embuchado es un producto cárnico sometido a diferentes procesos como salado, adobado y embutido en tripas naturales o artificiales permeables y que ha sufrido un proceso de maduración apropiado. Es un producto fermentado que se caracteriza por su alto contenido de proteínas, por lo que se recomienda para el desarrollo muscular. El lomo embuchado es un sustrato adecuado para el desarrollo de bacterias, mohos y levaduras debido a sus niveles de pH, Aw y nutrientes, sin embargo la presencia de las sales de curado inhibe su crecimiento. Los grupos microbianos de interés sanitario en este producto son los mohos, coliformes fecales y *Salmonella* spp. Este producto puede llegar a presentar antibióticos pero solo si la carne proviene de un cerdo que estuvo en tratamiento tiempo antes de su matanza por algún tipo de enfermedad, también existe la posibilidad de encontrar plaguicidas y algunos metales pesados pero en menor proporción y muy eventualmente. Es importante mencionar que no existen normas Mexicanas que hablen específicamente del lomo embuchado.

Introducción

El lomo embuchado es un producto cárnico elaborado con el músculo ileo-espinal del cerdo (prácticamente libre de grasa externa), aponeurosis y tendones, sometido a un proceso de salado, adobado y embutido en tripas naturales o artificiales permeables y que ha sufrido un proceso de maduración apropiado. En su elaboración son también ingredientes importantes: sal, pimentón y/u oleoresina, ajo, pimienta blanca y/o negra, orégano, nuez moscada y otras especias. Este producto se elabora en Aragón, España desde hace ya bastante tiempo y era normal realizarlo en las matanzas del cerdo para conservar la carne durante más tiempo (MPGE, 1981).

Es un alimento de gran valor nutritivo, además se considera benéfico para la salud ya que su aporte proteico es de 11,8 g por 100 g de producto, se ha comprobado que esto ayuda al desarrollo muscular (Souci *et al.*, 1991).

Parámetros Fisicoquímicos

El lomo embuchado está compuesto principalmente por agua, proteína, grasa, sales minerales, sodio, vitamina B1 y B2 (Souci *et al.*, 1991), pero su contenido en sodio es lo que más destaca pues este es relativamente alto (cuadro 1).

Cuadro 1. Composición general del lomo embuchado en 100 g

Componente	Cantidad
Calorías	342 kcal
Agua	53,1 mg
Proteína	11,8 mg
Grasa	32,7 g
Sales minerales	2,2 g
Sodio	640 mg
Vitamina B1	50-300 µg
Vitamina B2	120 µg
Proteína del tejido conjuntivo	2,1 g

Souci *et al.*, 1991

Este producto tiene consistencia firme y compacta al tacto; de forma cilíndrica, más o menos regular o ligeramente aplanada; de calibre superior a 40 mm y longitud variable entre 40 y 70 cm; de textura lisa, cremosa y flexible; su apariencia es húmeda como de carne cruda; su aspecto al corte es homogéneo liso; color sonrosado o rojo debido a la mioglobina (el principal pigmento de la carne) y a las sales de curado, sin coloraciones anormales. En el aspecto exterior la tripa estará adherida en toda la superficie (MPGE, 1981).

Para la obtención de este producto, el lomo de cerdo es sometido al siguiente proceso: limpieza de grasa externa, salazón (húmeda y/o seca), adobado, embuchado en tripas naturales o artificiales, maduración, desecación (proceso de curación), etiquetado y empaquetado. Una de sus principales características es que mientras más largo sea el tiempo de maduración, mayor es la calidad del producto final y por lo tanto es más caro (MPGE, 1981).

Parámetros Microbiológicos

Las principales fuentes de contaminación microbiana durante las diferentes etapas de producción del lomo embuchado son: materia prima, equipo, utensilios, agua y el hombre. Los mecanismos de contaminación son: la falta de higiene, una mala limpieza y desinfección y el ambiente (Frazier y Westhoff, 2003).

El lomo embuchado es un sustrato adecuado para el desarrollo de bacterias, mohos y levaduras debido a sus niveles de pH 5,6-6,1, A_w (actividad de agua) 0,92 y nutrientes. Sin embargo la presencia de las sales de curado (nitrito y nitrato) inhibe el crecimiento de estos microorganismos (Frazier y Westhoff, 2003).

Los grupos microbianos de interés sanitario en el lomo embuchado son: deterioradores (cuadro 2), microorganismos indicadores y patógenos.

Cuadro 2. Microorganismos deterioradores que pueden estar presentes en el lomo embuchado

Tipos de deterioro	Microorganismos causantes	Condiciones predisponentes
Aspecto desagradable y aromas extraños	Mohos	El contacto con el oxígeno y el ambiente
Olores ácidos amargos y acumulación de gas	<i>Clostridium</i> spp.	Refrigeración inadecuada de las canales al inicio del proceso
Sabores, olores extraños y formación de gas	Bacterias lácticas	Formación de dióxido de carbono en el embutido

ICMSF, 2001

El límite aceptable de coliformes fecales (microorganismos indicadores) para el lomo embuchado es de < 3 NMP/g.

En cuanto a bacterias patógenas, *Salmonella* spp., debe estar ausente en una muestra de 25 g de producto (SS, 2005).

No se ha encontrado en la literatura que el lomo embuchado haya sido involucrado en ningún brote de enfermedad transmitida por alimentos.

Parámetros Toxicológicos

La carne de cerdo puede contener residuos de plaguicidas si proviene de una zona en la que se han aplicado plaguicidas en los cultivos y por lo tanto el lomo embuchado podría contenerlos si se elabora con esta carne debido a que dichos compuestos químicos son bioacumulables y no se destruyen durante el proceso de elaboración del producto, los más comunes son: clorpirifos, amitraz, carbofurán, dimetoato, etefon, metidation, oxidemetón-metilo, cloromequat, diazinon y glifosato (CA, 2012).

El lomo embuchado también puede llegar a contener residuos de medicamentos de uso veterinario, pero solo si el cerdo fue sometido a algún tipo de tratamiento (anterior a su matanza) con algún agente antimicrobiano, bloqueante receptor adrenérgico β , insecticida, antihelmíntico, coadyuvante de producción, etc. (cuadro 3) y fue sacrificado sin haber respetado el período de retiro (CA, 2012).

Eventualmente pudiera llegar a existir la presencia de metales pesados como el plomo y el cadmio, estos metales son los únicos que establece la NOM-213-SSA1-2002, la cantidad máxima permitida de plomo en el lomo embuchado es de 1,0 mg/kg de producto y de cadmio es de 0,1 mg/kg (SS, 2005).

Esta norma también establece el límite máximo permitido de sales de curado, es decir, nitratos o nitritos de sodio o potasio, que es de 156 mg/kg de producto (SS, 2005), mismo que debe ser vigi-

Cuadro 3. LMR de medicamentos de uso veterinario que pueden estar presentes en la carne de cerdo

Medicamentos	LMR* ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Antimicrobianos:	
Amoxicilina	50
Clortetraciclina/Oxitetraciclina/ Tetraciclina	200
Colistin	150
Dihidroestreptomicina/ Estreptomicina	600
Avilamicina	200
Gentamicina	100
Narasina	15
Antihelmínticos:	
Doramectin	5
Levamisol	10
Insecticidas:	
Cihalotrin	20
Foxim	50
Otros:	
Azaperona (tranquilizante)	60
Carazolol (bloqueante receptor adrenérgico β)	5
Dexametasona (glucocorticosteroide)	1

*LMR=Límite máximo de residuo

CA, 2012

lado, ya que en caso de ser rebasado y su consumo fuera frecuente, puede causar la formación de metahemoglobina y de nitrosaminas (Antón y Lizaso, 2001), lo cual puede perjudicar la salud del consumidor.

Comentarios

El lomo embuchado es un producto que se comercializa en el tipo de mercado delicatessen por lo que su precio es elevado y no se encuentra al alcance de todas las personas, va dirigido principalmente a un status social medio-alto.

La regulación del lomo embuchado es muy poca, en México no existe ninguna norma que lo mencione de manera ex-

clusiva, solo se localizó una norma de calidad de origen español BOE-A-1981-25913 (MPGE, 1981), en la que se encuentra la definición y descripción del producto, características generales, proceso, ingredientes y porcentaje de humedad.

Por lo que se considera necesaria una norma mexicana que mencione características microbianas y toxicológicas específicas de este producto cárnico.

Bibliografía

Antón, A., y Lizaso, J., 2001. Nitritos, nitratos y nitrosaminas. Fundación Ibérica para la seguridad alimentaria. 3ra. ed. pp. 207-214.
CA. Codex Alimentarius, 2012. LMR Medicamentos veterinarios. <http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lmr-demedicamentos-veterinarios/es/>
Consultada el 18/marzo/2013.

Frazier, W.C. y Westhoff D.C., 2003. Microbiología de los alimentos., Editorial Acribia. 4ta. ed. pp. 3-4, 75-76, 431-435.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2001. Microorganismos de los alimentos 6. Editores Roberts, T.A., Pitt, J.I., Farkas, I., y Grau, F.H., Editorial Acribia. 2da. ed. pp. 40-43.

MPGE. Ministerio de la Presidencia del Gobierno de España. Orden de 5 de noviembre de 1981 por la que se aprueba la norma de calidad para el lomo adobado de cerdo. Boletín Oficial del Estado núm. 268, de 09/11/1981. www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1981-25913
Consultada el 01/abril/2013.

Souci, S.W., Fachmann, W. y Kraut, H., 1991. Tablas de composición de alimentos. Editorial Acribia. 2da ed. p.151.

SS. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002. Productos y Servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones Sanitarias. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 11 de julio de 2005.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

*Las frutas aquí desfilan
con gracia y con emoción
llevando las vitaminas
a nuestra alimentación*

*Las verduras y legumbres
desfilan con emoción
en ensaladas y sopas
te brindan salud y vigor*

*Granos grandes y pequeños
verán a continuación
todos brindan gran energía
a nuestra alimentación*

NECTARINA (*Prunus persica* var. *nectarina*)

Berenice Covarrubias-Barragán; Patricia Landeros-Ramírez

Resumen

La nectarina es una fruta de forma esférica con pulpa jugosa y suave, alto contenido de agua, rica en vitamina C, potasio, y con propiedades laxantes. Es un fruto muy susceptible al desarrollo de microorganismos tales como bacterias y levaduras, debido entre otros factores a su actividad de agua. Dentro de los métodos de conservación aplicables a esta fruta, se encuentra la refrigeración que es la más utilizada para su almacenamiento, así como la adición de azúcar para comercializarse en forma de mermeladas y almíbares. En relación a esta fruta no se han encontrado reportes de presencia de patógenos, sin embargo, la normatividad mexicana establece límites máximos permitidos de microorganismos como *Salmonella*. Durante su cultivo, la nectarina puede verse afectada por plagas y enfermedades que disminuyen el valor comercial de este fruto.

Introducción

De acuerdo a la norma NMX-FF-060-SCFI-2009, la nectarina (*Prunus persica* L. Batsch) es un durazno, sin vello apreciable a simple vista y difiere genéticamente del durazno en un solo gen recesivo (SCFI, 2009).

Existen alrededor de 48 variedades de este fruto, las cuales se desglosan en dos subvariedades: 34 de pulpa amarilla y 14 de pulpa blanca (Badenes, 1999).

Se considera que su origen está ligado a China y los países orientales que lo circundan y habría seguido un trayecto recorriendo países como Irán y Turquía, hasta llegar a Europa. La nectarina es una buena fuente de antioxidantes y puede ayudar a conservar equilibrada la presión arterial; se cree que protege contra diversas formas de cáncer inhibiendo el crecimiento de células malignas; estimula la producción de glóbulos blancos además de poseer una ligera

acción anticoagulante y antiinflamatoria (Falder, 2003).

El consumo de esta fruta puede ocasionar en algunas personas reacciones alérgicas como cólicos, dolores abdominales y náuseas (Henochowicz, 2013).

A nivel mundial el país con mayor producción de nectarina y melocotón en el año 2010 fue España con 134 750 t, mientras que en México en este mismo periodo se comercializaron aproximadamente 41, 648 t (Coss, 2010).

Culturalmente, la nectarina está ligada a una leyenda muy famosa en su país de origen, cada seis mil años se celebraba el llamado "Festival de los duraznos" que consistía en una gran fiesta en la que la Reina del Oeste, ofrecía a los guerreros estas frutas, posteriormente de su consumo los guerreros vivían por la eternidad. Las estatuas de marfil que representan a los siervos de Xi Wang Mu, sostienen a menudo tres de estos frutos (Falder, 2003).

Parámetros Fisicoquímicos

La nectarina es una fruta de color rojizo con una ligera pigmentación en tonos amarillos debido a la presencia de β -carotenos, la pulpa es muy suave y firme de color amarillo, y en el centro tiene un hueso que es fácil de desprender, tiene sabor agradable muy dulce y con ligeros tonos cítricos, esto depende de su grado de madurez (Nova, 2013), destacan su contenido de potasio y vitamina C (cuadro 1).

Cuadro 1. Composición nutrimental de la nectarina por 100 g

Componente	Cantidad
Agua	86 g
Carbohidratos	10,2 g
Proteínas	0,9 g
Lípidos	0,2 g
Potasio	212 mg
Vitamina C	20 mg
Vitamina A	0,07 mg
Vitamina B1	0,02 mg

Farran *et al.*, 2003

En relación a los criterios de calidad, existe normatividad que establece las especificaciones para su consumo, como se indica en la NMX-FF-060-SCFI-2009: este fruto, se clasifica por nombre, variedad y tamaño (igual o mayor a 55 mm de diámetro), en tres grados de calidad:

Extra: refiriéndose a aquellos frutos de la mejor calidad, que presenten uniformidad visual, con una tolerancia de 5 % de defecto menor.

Clase I: los frutos deben ser de buena calidad, aceptando el 5 % de defectos menores.

Clase II: de buena calidad, aceptando frutos con defectos menores en un máximo de 7 % (SCFI, 2009).

En todos los grados de calidad los frutos deben ser: enteros, sanos (excluyendo todo fruto que esté afectado por daños físicos, mecánicos, plagas y/o enfermedades al grado que afecte su consumo), libres de insectos y pesticidas; exentos de cualquier olor y/o sabor extraño, recolectados manual y cuidadosamente; de pulpa sana; de olor y color característicos de la variedad (SCFI, 2009).

De acuerdo a estos criterios, la nectarina obtiene un precio dependiendo de la clasificación otorgada por lo que los frutos con mayor tamaño y calidad resultan los de mayor precio.

Parámetros Microbiológicos

Para proteger a los productos frutícolas de los microorganismos, la industria emplea diferentes procedimientos como las buenas prácticas agrícolas (BPA) (Espinoza *et al.*, 2006), sin embargo, estos alimentos son susceptibles de sufrir contaminación antes de llegar al consumidor.

La nectarina es una fruta con una actividad de agua (A_w) de 0,97 y pH de 4,6, estos factores favorecen el desarrollo de microorganismos tales como bacterias, mohos y levaduras (Möller, 2006).

Los microorganismos deterioradores como los mohos, atacan la nectarina produciendo alteraciones del alimento que se pueden presentar en un área específica o en todo el fruto, así como en su superficie o en el interior del mismo.

El crecimiento de mohos en la nectarina se ve favorecido por diversas condiciones, ya sea relacionadas directamente con el fruto tales como su contenido de nutrientes o condiciones externas como la humedad y temperatura (cuadro 2) (Casp y Abril, 2003).

No se han encontrado en la bibliografía reportes de enfermedades relacionadas al consumo de esta fruta, sin embargo, la norma NMX-FF-060-SCFI-2009, establece los límites máximos permitidos para *Escherichia coli* (<100 UFC/g) y *Salmonella* (ausencia en 25 g).

Cuadro 2. Microorganismos fitopatógenos en nectarina

Tipos de deterioro	Microorganismos causantes	Condiciones predisponentes
Podredumbre parda	<i>Monilinia fructuosa</i>	Humedad superior a 80%
Podredumbre del transporte	<i>Rizopus stolonifer</i>	Almacenamiento inadecuado y alto contenido de azúcar
Podredumbre blanda	<i>Fusarium semitectum</i>	Temperatura óptima, pH ácido
Podredumbre negra	<i>Aspergillus niger</i>	Presencia de ácido cítrico

ICMSF, 2001

Parámetros Toxicológicos

La nectarina, de forma natural puede presentar en el hueso, bajas concentraciones de ciertos elementos que pueden resultar tóxicos tales como los glucósidos cianogénicos, y en la pulpa una micotoxina llamada patulina, que en condiciones favorables es producida por hongos de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssochlammys* (Möller, 2006).

En relación a los tóxicos antropogénicos, las nectarinas pueden contener residuos de plaguicidas que son utilizados para el control de plagas y enfermedades durante su cultivo (cuadro 3).

Comentarios

La producción y consumo de nectarina en México son bajos en relación a países europeos, sin embargo es un alimento con un buen potencial para su comercialización como fruta fresca o pro-

Cuadro 3. Límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas en nectarina

Plaguicida	LMR (mg/kg)
Azinfos-Metilo	2
Bitertanol	1
Captan	3
Paratión-Metilo	0,3
Emamectinbenzoato	0,03
Pirimetanol	4
Metanil	0,02
Fosmet	10
Aceptamiprid	0,06

CAC, 2013

cesada para la obtención de diferentes productos como mermeladas, jugos, almíbares, licores, etc.

Por lo que es necesario que se implementen estrategias para mejorar el rendimiento de la cadena productiva y por otra parte darle mayor difusión a los beneficios que representa el consumo de esta fruta.

Bibliografía

- Badenes, M., 1999. Variedades de Melocotón y Nectarinas tempranas Generalitat, en: Microorganismos indicadores. pp. 4-10. www.analizacalidad.com/docftp/fi168arf2005-1.pdf Consultada el 29/octubre/2013.
- Casp, A. y Abril, J., 2003. Procesos de conservación de alimentos. Editorial Mundi-Prensa. 2da. ed. pp 38-40.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 2013. Residuos de plaguicidas en alimentos y piensos FS0245. <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/commodities/details.html?jsessionid=7249B6CA025A2B2296791F2E55F8F3A7?d=16497-o=2&lang=es&id=148&d=16497-s=2&print=true> Consultada el 11/marzo/2014.
- Coss, T.J., 2010. Mejora genética de melocotón y nectarina. http://www.imida.es/docs/Varios/vivero_frutales/2-Programa_mejora_melocotono_nectarina_IMIDA.pdf Consultada el 11/marzo/2014.
- Espinoza, A., Landaeta, G., Méndez, J. y Núñez, A., 2006. Efectos del cloruro de calcio sobre la deshidratación osmótica a vacío en mitades de duraznos (*Prunus pérsica*) en soluciones de sacarosa. Revista UDO Agrícola. 6(1):121-127.
- Falder, A., 2003. Frutas II. Distribución y consumo. 13 (70): 75-108. http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_2003_70_75_96.pdf Consultada el 11/marzo/2014.
- Farran, A., Zamora, R. y Cervera, P., 2003. Tablas de composición de alimentos. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica (CESNID). Madrid, McGraw Hill Interamericana. 6ta. ed. p.12.
- Henochowicz, S.I., 2013. Alergia alimentaria. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000817.htm> Consultada el 29/octubre/2013.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 2001. Frutas y producción de frutas, en: Microorganismos de los alimentos. Editores: Roberts, T., Pitt, J.I., Farkas, F., y Grau, F., Editorial Acribia. 1ra. ed. pp. 237-243.
- Möller, E., 2006. La Dieta del Arcoiris (Coma Salud con Frutas). Editorial Grijalbo. 1ra. ed. pp. 126-128.
- Nova, A., 2013. Frutas & Hortalizas. <http://www.frutas-hortalizas.com> Consultada el 21/mayo/2013.
- SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana. NMX-FF-060-SCFI-2009. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - Fruta fresca - Durazno y Nectarina (*Prunus Pérsica* L.) Batsch - Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México D. F. 22 de abril de 2009.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

La buena comida, entra antes por los sentidos que por la barriga

El humano es el único animal que come sin hambre y bebe sin sed

PULQUE

Mónica Aideé Guzmán-Ortíz; Mario Noa-Pérez

Resumen

El pulque es una bebida tradicional mexicana obtenida por fermentación de la savia de los magueyes *Agave salmiana*, *A. atrovirens* o *A. americana*. Desde el punto de vista físico, el pulque es un líquido, viscoso de color blanco lechoso cuyo sabor varía de ácido/dulce a amargo y su producción es principalmente artesanal. Sin embargo, recientemente ha habido un incremento de interés por las propiedades curativas que se le atribuyen, impulsando su explotación industrial. El rápido deterioro del producto, ha llevado a la industria a aplicar procesos de conservación como la pasteurización, con los que se busca detener la actividad microbiana evitando la producción de sabores y olores indeseables. El contenido de etanol, la producción de ácidos orgánicos y el bajo pH son barreras antimicrobianas propias del pulque, que sólo permiten el desarrollo de microorganismos específicos e inhiben microorganismos patógenos contaminantes. A nivel toxicológico se pueden encontrar potencialmente residuos de plaguicidas y metales pesados. Asimismo, debe considerarse la presencia de productos secundarios de la fermentación del alcohol etílico, como metanol, aldehídos, etc. Existe muy poca normatividad sobre la producción y el manejo del pulque, y la existente es antigua e incompleta.

Introducción

El pulque, también llamado bebida de dioses, bebida sagrada, *octli* o *neutle*, es una bebida alcohólica tradicionalmente mexicana, resultado de la fermentación de la savia del maguey (aguamiel) género *Agave* de las especies *salmiana*, *atrovirens* o *americana*. Es un líquido de color lechoso de olor herbal cuyo sabor va desde dulce/ácido cuando es joven (primeros dos o tres días) a amargo (Ramírez *et al.*, 2012).

Estas propiedades varían dependiendo del grado de fermentación y procesos posteriores a los que éste es sometido, tales como el curado (Montiel *et al.*, 2011). El proceso para obtener pulque se comienza con la extracción de la savia del maguey, etapa en la que, con ayuda de un “acocote” (herramienta de madera que funciona según el principio de una pipeta) se vierte en barriles de

plástico que contiene la semilla o starter para iniciar la fermentación del aguamiel. Posterior a esto, la mezcla es llevada a un tinacal, lugar en el que pasará por tres etapas de realimentación de aguamiel fresco dando lugar al producto final (Ramírez *et al.*, 2012).

Las investigaciones indican que fue posiblemente en el siglo V a.C. cuando se comienza el consumo del pulque, esto se deduce al encontrar las herramientas necesarias para la obtención del mismo en Tula de Allende, Hidalgo. A pesar de la gran importancia que tenía el pulque, con la conquista española, llegan barreras que impiden su crecimiento comercial e industrial (Godoy *et al.*, 2003).

Al pulque se le han atribuido diversas propiedades curativas, las cuales, inspiraron estudios profundos como el que llevó a cabo Lobato (1884), quien aplicó

un tratamiento para las mujeres con clo-roanemia. El estudio concluyó con la demostración de que a los diez días, las mujeres comenzaban a aumentar su alimentación y al mes se encontraban completamente curadas.

René Cravioto (1913-1969), estudió las propiedades del pulque y demostró la acción hipocolesterolemiante en pollos. Es importante considerar la cantidad de producto consumido, ya que podría causar problemas debido al estado etílico que conlleva el exceso (Montiel *et al.*, 2011).

Los reportes de producción y consumo del pulque indican varios ascensos y descensos provocados por factores diversos. Sin embargo, después de tantos altibajos en la historia del pulque, hoy se puede distinguir un crecimiento constante en la producción y consumo de dicha bebida. Ejemplo claro de ello, son la explotación industrial y el surgimiento de neopulquerías (Ramírez *et al.*, 2012).

Estas transformaciones se dieron en tres fases culturales que se han y se siguen desarrollando. La primera es cuando nuestros antepasados descubren el maguey, sus propiedades y lo utilizan con variados fines.

La segunda etapa es la que llega a causa de la transformación del país con la conquista española. Es en este tiempo cuando la bebida deja de ser para dioses y poco a poco, con la derrota, se convierte en la bebida de los vencidos.

En la última etapa, la actual, es la del resurgimiento que no es solamente de una bebida, sino de la fusión de aquellas dos culturas. La combinación de estas dos últimas etapas resulta fascinante,

colorida y llena de vida ante un público cada vez más joven (Ramírez *et al.*, 2012).

A pesar del aumento de producción y consumo del pulque, la normatividad es poca y antigua. Existen pocas normas mexicanas específicas del pulque y sus propiedades. En estas Normas Mexicanas se mencionan propiedades organolépticas y fisicoquímicas, métodos de prueba para determinación de azúcar, pH, acidez total, volumen de alcohol y su etiquetado (SECOFI, 1972a, 1972b, 1972c; SS, 1995, 1997).

Parámetros Fisicoquímicos

Según el Reglamento de la Ley General de Salud (1988) en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios, el pulque debe cumplir con las siguientes especificaciones organolépticas: ser de color blanco, no clarificado, de consistencia hilante, resultante de la fermentación del aguamiel que además, le confiere el sabor y olor que lo caracterizan.

El color se debe a la presencia de esteroides y aldehídos; la textura hilante es resultado del metabolismo de bacterias como *Leuconostoc* spp. y la presencia de β glucanos; el sabor es atribuido a la presencia de azúcares y al metabolismo de bacterias acéticas; el olor particular es debido a la acción de bacterias y levaduras durante el proceso de fermentación (Godoy *et al.*, 2003).

El pulque incluye como componente mayoritario al agua, con cierto contenido de proteínas, carbohidratos y etanol (cuadro 1).

Cuadro 1. Composición general del pulque en 100 g

Componente	Contenido
Energía	47 Kcal
Carbohidratos	6,10 g
Proteínas	0,40 g
Alcohol	3 g
Calcio	11 mg
Fósforo	34 mg
Hierro	0,70 mg
Ácido ascórbico	5,00 mg
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,03 mg
Niacina	0,40 mg

Muñoz *et al.*, 2002

Parámetros Microbiológicos

El pulque cuenta con una microbiota muy variada en la que se destacan bacterias lácticas, acéticas, mohos y levaduras. Son dichos microorganismos los responsables del proceso fermentativo natural que se da para la producción del pulque. Existen factores que pueden afectar el desarrollo microbiano del pulque, algunos de los cuales son (Flanzly, 2003; Lemus, 2006; Prescott *et al.*, 1999):

- pH de 3,5 a 4,2, un medio ácido que impide el crecimiento de organismos ajenos.
- La flora microbiana que por competencia no permite el desarrollo de microorganismos extraños.
- El etanol, ácido acético y ácido láctico actúan como inhibidores de microorganismos.

Mientras estas características funcionan como barreras antimicrobianas naturales, la industria utiliza otras como la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura para evitar la contaminación y la

refrigeración para impedir la multiplicación de microorganismos (Prescott *et al.*, 1999).

El principal problema que se le presentó a la industria que buscaba incrementar la comercialización, fue el rápido deterioro del producto, lo cual llevó a aplicar procesos de conservación para detener toda actividad microbiana evitando la producción de sabores y olores indeseables. Para resolver dicho conflicto, se recurrió al proceso de pasteurización, el cual se basa en la aplicación de temperaturas controladas por tiempos específicos (García *et al.*, 1995).

Las alteraciones que sufre el alimento por dicho proceso son pocas pero significativas ya que desactivan completamente las bacterias probióticas propias del producto. Si al pulque no se le aplica ningún método de conservación, se puede considerar como un producto extremadamente perecedero, teniendo una vida de anaquel de dos a tres días después del fin del proceso (García *et al.*, 1995).

El deterioro que presenta dicha bebida, los organismos responsables y las condiciones predisponentes se muestran en el cuadro 2.

No se han encontrado reportes de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, por consumo de pulque. Sin embargo, existen reportes en los que los autores no consiguen ponerse de acuerdo en cuanto a la supervivencia de *E. coli* O157:H7 en el mismo.

Gómez *et al.* (2011), en su investigación sobre el pulque como fuente de bacterias probióticas, aseguran que a pesar de que las propiedades nutrimentales

Cuadro 2. Descomposición microbiana del pulque

Tipos de deterioro	Microorganismos causantes	Condiciones predisponentes
Acidificación del producto	Bacterias acéticas como <i>Acetobacter</i> y <i>Gluconobacter</i>	Temperaturas altas y almacenamiento prolongado al aire
Producción de compuestos volátiles azufrados	Bacterias clostridiales	Temperaturas mayores a 37 °C
Producción de olor y sabor desagradable	<i>Zymomonas mobilis</i>	Tolerancia a grandes concentraciones de etanol

García *et al.*, 1995

tales proporcionan a dicha bacteria el ambiente ideal para su desarrollo, éste mismo cuenta con inhibidores que lo impiden y provocan su eliminación.

Castro *et al.* (2009), en el estudio “Desarrollo de alcohol – ácido tolerancia de *Escherichia coli* O157:H7 en pulque”, inocularon la bacteria acercándose lo más posible a las condiciones en las que el pulque se produce de manera artesanal, concluyendo que *E. coli* desarrolla adaptación ácida en la fermentación y que es capaz de sobrevivir a todos los procesos de la producción.

Parámetros Toxicológicos

Existen dos sustancias tóxicas presentes de manera natural en el pulque, etanol y metanol, ambas producidas a causa de la fermentación. La adición de sustancias extrañas a la bebida es completamente ilegal. Sin embargo, a pesar de ello, y en mayor parte gracias a la falta de regulación y vigilancia en la producción, se le agregan aditivos tales como cal, agua, almidón, azúcar, entre otros, para aumentar su vida de anaquel o mejorar las propiedades organolépticas (Montiel *et al.*, 2011).

Existe otro tipo de tóxicos de importancia en el pulque, estos son los cla-

sificados como antropogénicos, lo que quiere decir que la causa de contaminación es el hombre. Son dos los tóxicos de este tipo que podrían potencialmente ser de interés: los plaguicidas aplicados al agave, y los metales pesados que podrían estar en el suelo y eventualmente concentrarse en el pulque, pero a la fecha no se han realizado estudios al respecto.

Comentarios

Se observa la necesidad urgente de aprobación de una Norma actualizada para el pulque; de ésta manera se ofrecerían las bases legales para educar a los productores en la realización adecuada del proceso de obtención y manejo de ésta bebida, que ha experimentado un resurgimiento importante en su consumo. Con la aprobación de esta norma, se abrirían puertas al comercio, regulando debidamente la venta de un producto inocuo y de calidad.

A su vez, esto permitiría su progreso por parte de la industria, la cual hasta la fecha se ha basado en una regulación general que podría no ser adecuada para las particularidades del pulque, y con ello fomentar el consumo de productos nacionales provenientes de manos campesinas.

Bibliografía

- Castro, J., Díaz, C.A., Gómez, C.A. y Rangel, E., 2009. Desarrollo de alcohol – ácido tolerancia de *Escherichia coli* O157:H7 en pulque. Memorias 11° Congreso Internacional de Inocuidad de Alimentos. Puerto Vallarta, Jal. 6-9 de noviembre. pp. 151-154.
- Flanzy, C., 2003. Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Editorial Technique et documentation de Paris. p 337.
- García, M., Quintero, R. y López, A., 1995. Biotecnología alimentaria. Limusa, Noriega editoras. pp. 301-306, 617-622.
- Godoy, A., Herrera, T. y Ulloa, M., 2003. Más allá del pulque y el tepache. Las bebidas alcohólicas no destiladas indígenas de México. UNAM. pp. 61-70.
- Gómez, C.A., Díaz, C.A., Villarruel, A., Torres, M.R., Añorve, J., Rangel, E., Cerna, J.F., Viguera, J.G. y Castro, J., 2011. Behavior of *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella flexneri* and *S. sonnei* during production of pulque, a traditional Mexican beverage. Journal of Food Protection. 74(4):580-7.
- Lemus, E. 2006. Los enemas prehispánicos como instrumentos para aplicar probióticos. Revista temas de ciencia y tecnología, Edición Mayo/Agosto. p. 19.
- Lobato, J.G., 1884. Estudio químico-industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque. Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento. p. 191.
- Montiel, A., Montiel, A., Montiel, F., Cabrera, E. y Hernández, B., 2011. Pulque, pulqueros y bebedores en Jalisco: una tradición viva. Secretaría de Cultura, Gobierno de Jalisco. Consejo Nacional para la cultura y las artes. 1ra. ed. pp. 11-18, 23-30.
- Muñoz, M., Ledesma, J.A., Chávez, A., Pérez-Gil, F., Mendoza, E., Castañeda, J., Calvo, C., Castro, I., Sánchez, C. y Ávila, A., 2002. Los alimentos y sus nutrientes. Tablas de valor nutritivo de los alimentos. McGraw Hill. p. 137.
- Reglamento de la Ley General de Salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios, 1988. Capítulo VI.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana. NMX-V-037-1972. Pulque manejado a granel. Dirección general de normas, México, D.F., 14 de octubre de 1972a.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana. NMX-V-040-1972. Método de prueba para la determinación de azúcar, previa inversión en pulque. Dirección General de Normas, México, D.F., 13 de abril de 1972b.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana. NMX-V-043-1972. Método de prueba para la determinación de alcohol en volumen en la escala Gaylussac a 15°C, en pulque. Dirección General de Normas, México D.F., 13 de abril de 1972c.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 28 de agosto de 1995.
- SS. Secretaría de Salubridad. Norma Oficial Mexicana NOM-142-SSA1-1995, Bienes y servicios. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 09 de julio de 1997.
- Prescott, L., Harley, J., Klien, D., 1999. Microbiología. McGraw Hill Interamericana de España S. A. pp. 125-127.
- Ramírez, A., Velasco, A., Onofre, B., Alemán, M., Rodríguez, N., Jiménez, P. y Ortega, U., 2012. Los recuerdos del porvenir. Las pulquerías de la ciudad de México. Colectivo El Tinacal. PACMyC. 1ra. ed. pp. 17-126.

BARRA A BASE DE HARINA DE SEMILLAS DE GUAYABA (*Psidium guajava*) CON MERMELADA: DESARROLLO Y EVALUACIÓN

Alan Oswaldo González-Alarcón; Miriam Susana Medina-Lerena

Resumen

La guayaba (*Psidium guajava*) es una baya esférica, globulosa y rica en vitamina C. Dentro del fruto se encuentran numerosas semillas que representan del 6-13 % del peso total del fruto, siendo una fuente de fibra dietética con actividad antioxidante. El consumo de la guayaba principalmente es en fresco, sin embargo en la elaboración de productos se utiliza la pulpa quedando como desecho una gran cantidad de semillas, que podrían ser utilizadas para la elaboración de harina. Por lo que el objetivo de este trabajo fue desarrollar una barra nutritiva hecha de harina de semillas de guayaba con relleno de mermelada del mismo fruto. Se realizaron 2 formulaciones variando el tipo de harina base (arroz o trigo). Se obtuvo un producto con sabor y olor predominante a guayaba, color café claro, con textura blanda. En la evaluación sensorial no se encontró diferencia estadística para los atributos de olor, color, sabor y textura entre ambas formulaciones. El producto con harina de trigo resultó más agradable a la población a la que está dirigido (80 %). El producto es apto para consumo humano, ya que no presenta ningún tipo de contaminación microbiana y cumple con las especificaciones de la NOM-247-SSA1-2008 al tener alto contenido en fibra y proteína.

Introducción

El creciente problema de obesidad que se enfrenta a nivel mundial y la preocupación de los consumidores por obtener alimentos más saludables, ha propiciado un reto para la industria de “snack” en cuanto a la innovación de productos que permitan satisfacer la necesidad de los consumidores por alimentos que puedan ser consumidos diariamente y que a la vez sean saludables.

Los “snacks” son un tipo de alimento que en la cultura occidental no son considerados como alimentos principales del día. Generalmente se utilizan para satisfacer el hambre temporalmente, proporcionar una moderada cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer (Moreno *et al.*, 2011).

Dentro de los “snack” disponibles comercialmente se encuentran una gran variedad de productos entre ellos galletas y barras que emplean frutos como: fresa y piña, pero no guayaba.

La producción de guayaba se encuentra en las áreas tropicales y subtropicales del mundo; en México los principales estados productores son Aguascalientes, Michoacán, Zacatecas, Jalisco y Guanajuato (Mata y Rodríguez, 2000).

La composición de la guayaba varía grandemente entre cultivares y entre localidades (cuadro 1). Es una de las frutas más ricas en vitamina C (interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones), aún más que limón, naranja o toronja, pues se

calcula que en promedio 100 g de guayaba contienen más de 180 mg de esta vitamina, dosis más que suficiente para cubrir los 60 mg diarios recomendados. También contiene provitamina A (caroteno), que auxilia en la buena conservación de la vista y es importante para que ciertos tejidos de la piel puedan crecer y regenerarse con normalidad. Respecto a los minerales, destaca su aporte de potasio que ayuda a controlar la presión arterial, es necesario en la transmisión de impulsos nerviosos, evita calambres y contribuye en procesos mentales que permiten al cerebro estar alerta (Morales, 2007).

Cuadro 1. Composición química de la guayaba (*Psidium guajava*) en 100 g

Componente	Cantidad
Agua	87,6 g
Energía	42 Kcal
Proteínas	0,9 g
Lípidos	0,5 g
Hidratos de carbono	5,8 g
Fibra	5,2 g
Potasio	248 mg
Vitamina C	273 mg
Carotenos (provitamina A)	732 µg
Tiamina	0,03 mg
Riboflavina	0,04 mg

Moreiras *et al.*, 2010

Dentro de la guayaba se encuentran numerosas semillas que representan del 6-13 % del peso total del fruto. Las semillas contienen cantidades variables de nutrientes que utilizan para su germinación y establecimiento en suelo. Estos nutrientes pueden ser utilizados por el hombre en lugar de ser desechados sin ninguna utilidad (Lawrence *et al.*, 1990).

El trabajo reportado por Jiménez *et al.* (2001), indica que la semilla de esta fruta, es una fuente de fibra dietética con activi-

dad antioxidante. Bernardino *et al.* (2001), reportan la caracterización bioquímica de la proteína de la semilla y sus características funcionales. En 2002, Vasco *et al.*, reportan el perfil de ácidos grasos de la semilla e indican que es una buena fuente de ácido linoléico, el ácido graso que se encuentra en mayor cantidad (85 %) en la semilla (cuadro 2).

Cuadro 2. Composición de la semilla de guayaba en base a su peso húmedo

Componente	Cantidad (%)
Proteínas	7,6
Grasa	16
Fibra cruda	61,4
Ceniza	0,93
Agua	4,1
Ácidos grasos saturados	11,8
Ácidos grasos insaturados	87,3
Ácidos grasos poliinsaturados	76,5

Prasad y Azeemoddin, 1994

En México dos de los principales procesadores de guayaba descartan aproximadamente 120 t de semillas al año (Prasad y Azeemoddin, 2004).

El consumo de la guayaba principalmente es en fresco, sin embargo, en la época de mayor cosecha se industrializa una buena parte, sobre todo la guayaba de menor calidad para la elaboración de jugo, néctar, ate, mermelada, licor de guayaba y dulces diversos. Durante la elaboración de dichos productos se utiliza la pulpa quedando como desecho una gran cantidad de semillas, que podrían ser utilizadas para la elaboración de harinas para galletas.

Existen pocos reportes de estudios acerca de la utilización de semilla de guayaba, entre los que se encuentran el de Prasad y Azeemoddin (2004), en donde proponen que la harina de la molienda

de la semilla de guayaba se utilice en la preparación de galletas sustituyendo parte de la harina de trigo.

Dado que la semilla de guayaba es un producto de desecho y fuente prometedora de compuestos útiles y propiedades nutricionales, se desarrolló esta investigación.

Objetivo

Desarrollar la formulación de una barra nutritiva hecha de harina de semillas de guayaba con relleno de mermelada de guayaba, así como su evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica.

Material y Métodos

Formulaciones

Se realizaron dos formulaciones, ambas contuvieron los siguientes ingredientes: Harina de semilla de guayaba, huevo, vainilla, azúcar, mantequilla, polvo para hornear y mermelada de guayaba. La formulación 1 (F1) contuvo además harina de arroz y la formulación 2 (F2), harina de trigo.

Elaboración de la harina de semillas de guayaba

Primeramente se lavaron las guayabas y se partieron a la mitad. Enseguida se licuaron, con el fin de hacer que la pulpa se separara de las semillas. Lo resultante del licuado se puso bajo el chorro de agua en un colador, obteniendo así las semillas. Las semillas se pusieron a secar en horno a 180°C por 25 a 30 min, para enseguida ser molidas en un molino de cuchillas por cuatro veces hasta obtener la harina.

Elaboración de las barras

Se cremó la mantequilla con el azúcar en la batidora, después se incorporaron huevo, vainilla y por último las harinas y polvo para hornear. Una vez que se obtuvo la consistencia adecuada, se procedió a amasar y cortar la masa para obtener la forma de barra. Se realizaron dos horneados, el primero a 120 °C durante 15 min, enseguida se le agregó la mermelada y se prosiguió con el segundo horneado al mismo tiempo y temperatura del anterior.

Evaluación sensorial

Para la evaluación de la aceptabilidad del producto se contó con la colaboración de un panel de 30 jueces no entrenados, hombres y mujeres de entre 17 y 35 años. Se les otorgaron a cada panelista dos muestras junto a un vaso con agua natural para que limpiaran su lengua.

Se evaluaron los atributos olor, color, sabor y textura con una escala hedónica del 1 al 5, siendo 1 “me disgusta mucho” y 5 “me gusta mucho” (Liria, 2007).

Evaluaciones en laboratorio

A la formulación con mayor aceptación, se realizaron las determinaciones fisicoquímicas de: proteína, grasa, humedad y fibra cruda, así como las determinaciones microbiológicas de: coliformes totales, mohos y levaduras, las cuales se hicieron en base a la normatividad mexicana vigente para cereales y sus productos (SS, 2009), en la que se especifican las determinaciones que se deben de realizar a las galletas con relleno.

Resultados

Se obtuvo el producto final con sabor y olor predominante a guayaba, color café claro característico de este tipo de productos y amarillo en la parte central, con una textura blanda.

No se encontró diferencia estadística ($p > 0,05$) en los atributos evaluados entre ambas formulaciones de las barras (figura 1), los valores se encontraron en un rango de 3 a 4,3, lo cual califica al producto en la categoría “me gusta”.

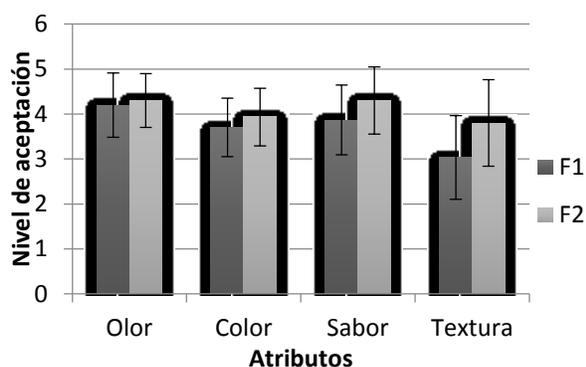


Figura 1.- Media y desviación estándar de la evaluación sensorial de las barras con harina de semillas y mermelada de guayaba

En la evaluación sensorial, la F2 (con harina de trigo) fue agradable para los jueces en un 80 %, por lo que los análisis fisicoquímicos se realizaron a dicha formulación, la barra presentó un adecuado contenido de fibra y proteínas, sin embargo, presentó un alto contenido en grasa (cuadro 3).

En el análisis microbiológico se encontró presencia de coliformes totales, así como de mohos y levaduras en < 10 UFC/g.

Cuadro 3. Evaluación fisicoquímica de la formulación más aceptada (F2)

Determinación	Resultado Media \pm D.E.
Proteína	7,6126 \pm 0,5030
Grasa	19,4969 \pm 0,2654
Humedad	6,4174 \pm 2,6806
Fibra cruda	1,1351 \pm 0,0086

D.E.= Desviación estándar

Discusión

Comparando la barra realizada con otros productos semejantes se observa que no coinciden en cantidades de grasa ya que las barras comerciales presentan un porcentaje de 13,3 % mientras que la barra realizada en este estudio tuvo una cantidad de 19,4 % (Baranchuk, 2012).

La barra con harina de semillas de guayaba presenta cantidades mayores en cuanto al contenido de proteínas (7,6 %), mientras que la mayoría de los productos comerciales en promedio contienen tan sólo el 5,5 % de proteína y su calidad proteica sería pobre en la medida que provienen principalmente de cereales como arroz, avena y maíz (Olivera *et al.*, 2009).

Conclusiones

1.- La formulación número dos, con harina de trigo, al ser la más aceptada por los evaluadores tiene mejores probabilidades de éxito comercial.

2.- La barra de harina de semillas de guayaba con harina de trigo presentó un adecuado contenido de fibra y proteínas, sin embargo tiene un alto contenido en grasa por lo cual es necesario replantear en la formulación la cantidad de grasa a utilizar.

3.- El producto cumple con las especificaciones microbiológicas por lo cual es apto para consumo humano de acuerdo a la NOM-247-SSA1-2008.

Bibliografía

- Baranchuk, V., 2012. Investigación comparada: barras de cereal vs. alfajores de arroz vs. alfajores. Fundación DAAT. <http://www.fundaciondaat.com.ar/pdf/fundaciondaat3.pdf> Consultada el 23/enero/2014.
- Bernardino, N.A., Ortiz, M.A., Martínez, A.A.L. and Dávila, O.G., 2001. Guava seed protein isolate: Functional and nutritional characterization. *Journal of Food Biochemistry*, 25(1): 77-90.
- Jiménez, E.A., Rincón, M., Pulido, R. and Saura, C.F., 2001. Guava fruit (*Psidium guajava* L.) as a new source of antioxidant dietary fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(11): 5489-5493.
- Lawrence, M.C., Suzuky, E., Vaeghese, J.N., Davis, P.C., vanDonkelaar, A., Tulloch, P.A. and Colman, P.M., 1990. The three dimensional structure of seed storage proteins a 3A resolution. *The EMBO Journal*. 9(1): 9-15.
- Liria, D.M.R., 2007. Guía para la evaluación sensorial de alimentos. Instituto de investigación nutricional. Lima, Perú. p. 4.
- Mata, B.I. y Rodríguez, M.A., 2000. Cultivo y Producción del Guayabo. Editorial Trillas, Distrito Federal, México. pp. 11-14.
- Morales, A.R., 2007. Frutoterapia: Nutrición y Salud. 2da. ed. Editorial EDAF, Buenos Aires, Argentina. p. 113.
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y Cuadrado, C., 2010. Tabla de composición de los alimentos, 14va. ed. Editorial Pirámide, España. pp. 92.
- Moreno, S.A., Rivera, S.R., Solórzano, M.M. y Mendoza, M.O. 2011. Proyecto de inversión para la producción y comercialización de un snack a base de coco en la Ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Economía y Negocios. Ecuador. p. 11. http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/17121/1/resumen_tesis_cicyt.adrian2.pdf Consultada el 05/mayo/2012.
- Olivera, C.M., Giacomino, S.M., Pellegrino, N. y Sambucetti, M.E., 2009. Composición y perfil nutricional de barras de cereales comerciales. *Actualización en nutrición*. 10(4): 275-284.
- Prasad, N.B.L. and Azeemoddin, G. 1994. Characteristics and composition of guava (*Psidium guajava* L.) seed and oil. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 71(4): 457-458.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana, NOM-247-SSA1-2008. Productos 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. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutricionales. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 27 de julio de 2009.
- Vasco, M.N. Guevara, R.I, Acero, G.M.G. and Toro, V.J.F., 2002. Chemical composition of seeds and oil of guava (*Psidium guajava* L.). *Scientiae Naturae*. 4(2): 25-32.

La lectura es como el alimento; el provecho no está en proporción de lo que se come, sino de lo que se digiere.

Jaime Luciano Balmes

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

Después de una buena cena se puede perdonar a cualquiera, incluso a los parientes.

Oscar Wilde

YOGUR CON JENGIBRE Y PULPA DE MANGO

Leticia Alcántar-Esparza; Ricardo Alaniz-de la O

Resumen

El mercado nacional de lácteos ha crecido en la última década y la industria alimentaria está buscando satisfacer no solo las necesidades nutricionales del consumidor, sino también aportar beneficios a la salud. El jengibre es un rizoma empleado desde hace varios años en la cocina oriental y ha sido extensamente estudiado debido a sus propiedades farmacológicas. Con el objetivo de desarrollar un yogur con jengibre y pulpa de mango con atributos sensoriales agradables, se realizaron dos formulaciones, la primera con cultivo láctico liofilizado y miel (A), la segunda con yogur comercial y azúcar (B). Se realizó el análisis sensorial de ambas formulaciones por 80 jueces no entrenados, así como pruebas fisicoquímicas y microbiológicas a la formulación más aceptada. La formulación con mayor aceptación fue la B, con acidez titulable de 0,96 y pH de 4,2. El recuento de coliformes totales, mohos y levaduras fue de <10 UFC/g y de $1,3 \times 10^9$ UFC/g para bacterias ácido lácticas. Se obtuvo un yogur que tuvo aceptación por parte de la población encuestada y cumplió con las especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas establecidas por las respectivas normas.

Introducción

El jengibre es un rizoma que se ha utilizado durante muchos años en la cocina oriental y en la actualidad se usa como especia o como ingrediente para elaborar productos como cervezas, galletas y mermeladas, entre otros. Ha sido extensamente estudiado debido a sus propiedades farmacológicas y es reconocido por presentar cualidades antiinflamatorias, antimicrobianas, hipoglucémicas, diuréticas, hipocolesterolémicas, antihipertensivas y antieméticas (Muhammad y Anwarul, 2005).

El mango, es un fruto tropical y sin duda la especie de mayor relevancia de la familia Anacardiaceae, tanto por su distribución mundial como por su importancia económica (Ramírez, 1998). Su popularidad y trascendencia puede ser fácilmente distinguida por el hecho de que a menudo se hace referencia a él como el "rey de las frutas" en las regiones tropicales (Krishna y Singh, 2007).

Este fruto ocupa el quinto lugar de la producción mundial entre los cultivos frutales más importantes (Ajila *et al.*, 2007).

Particularmente, la variedad mexicana (mango Ataúlfo) se destaca por sus propiedades organolépticas, manejo de resistencia, contenido de fibra y de azúcar. El mango contiene diversas clases de polifenoles, carotenoides y ácido ascórbico que demuestran las diferentes propiedades benéficas a la salud, principalmente las antioxidantes (Villa *et al.*, 2010).

Entre los derivados lácteos, el mercado del yogur es el que posee mayor dinamismo. La producción del yogur bebible y licuado registran los más altos porcentajes de crecimiento, seguidos por los elaborados con frutas y en último lugar se ubica la producción de yogur natural. En conjunto este mercado ha

crecido a una tasa promedio de 7,3 % entre 2005 y 2011 (SE, 2012).

El yogur es un producto lácteo fermentado con alto valor nutricional que resulta del desarrollo de dos bacterias lácticas termófilas: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. La primera se desarrolla óptimamente entre 42 y 50 °C y proporciona la acidez característica del yogur. La segunda, es responsable del aroma característico del alimento y se reproduce a temperaturas entre 37 y 42 °C (FAO, 2006).

Se reconoce que el yogur ayuda a la reducción del colesterol en sangre, mejora la actividad antimicrobiana e inmunitaria del cuerpo humano y tiene efectos anticancerígenos (Domagala *et al.*, 2006).

Objetivo

Desarrollar un yogur con jengibre y pulpa de mango sensorialmente agradable, que cumpla con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que marca la normatividad mexicana.

Material y Métodos

La investigación fue experimental y se dividió en las siguientes etapas:

Formulación y elaboración del yogur

Se elaboraron dos yogures, con diferencias en su formulación (A y B) adicionadas de jengibre y pulpa de mango siguiendo el procedimiento descrito por Bakr y Barba (2011), con ligeras modificaciones y que a continuación se describen.

En dos ollas de acero inoxidable, por separado, se calentó leche light ultra-pasteurizada hasta llegar a 48 °C, se

adicionó leche en polvo a cada una y se midieron los grados Brix hasta llegar a 16°. A una de las ollas se le agregó cultivo láctico liofilizado (formulación A) y a la otra, yogur comercial (formulación B). Se incubaron en baño maría por dos horas a 45 °C para luego refrigerarlas.

La pulpa elaborada y adicionada a la formulación "A" contenía jengibre, mango de la variedad Ataúlfo previamente lavado y desinfectado y miel de abeja, los cuales se mezclaron y se dejaron macerar en refrigeración. Para la formulación "B", se empleó la misma cantidad de mango y jengibre, pero en lugar de miel, se utilizó azúcar. Posteriormente, las pulpas se calentaron a fuego medio y se adicionaron naranja y vinagre para dar espesor a la misma. Por último las pulpas se agregaron al yogur.

Evaluación sensorial

Participaron 160 jueces no entrenados, 80 para cada formulación, sus edades oscilaban entre los 15 y 69 años. La medida de aceptación se realizó mediante una escala hedónica de cinco puntos donde 1 equivale a: me gusta mucho y 5: me disgusta mucho. Los resultados fueron sometidos a análisis estadístico descriptivo (t-student) y diferencial (prueba de suma de rangos de Mann-Whitney), empleando el paquete estadístico Sigma Stat 3.1 (Wass, 2005).

Al yogur con mayor aceptabilidad se le efectuaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Pruebas fisicoquímicas

Siguiendo los procedimientos descritos en las normas, se determinaron: pH (SE, 2013), porcentaje de humedad (SE,

1986), grados Brix (SCFI, 2012), proteína láctea (SCFI, 1988) y ácido láctico (COFOCALEC, 2004).

Pruebas microbiológicas

Se realizó el recuento de bacterias ácido lácticas en agar MRS, incubando a 30 °C durante 72 h (Vanderzant y Splittstoesser, 1992), recuento de coliformes totales, mohos y levaduras siguiendo los procedimientos descritos en las normas: NOM-113-SSA1-1994 y NOM-111-SSA1-1994, respectivamente, con la excepción que se utilizaron placas petrifilm (SS, 1995 b,c).

Estimado de información nutrimental

Se realizó un estimado de la información nutrimental del yogur de acuerdo al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2000), calculando proteína, lípidos, carbohidratos, calcio, colesterol y vitamina A.

Resultados

Los dos yogures elaborados mostraron textura uniforme, de color blanco opaco, con grumos de pulpa amarilla,

sabor agrio y picante, con olor característico de yogur, percibiéndose el aroma dulce del mango y el picante del jengibre.

La evaluación sensorial favoreció a la formulación "B", aunque sólo en el atributo de sabor hubo diferencia estadística ($p \leq 0,05$), la población encuestada comentó que la acidez y picor de la formulación "B", era más agradable.

Los valores encontrados en las determinaciones fisicoquímicas realizadas al yogur elegido (formulación B), estuvieron dentro de los niveles estipulados en las normas correspondientes (cuadro 1).

Aunque el procedimiento seguido para el recuento de bacterias ácido lácticas no es el método propuesto por la NOM-181-SCFI-2010 (SCFI, 2010), los niveles de lácticos encontrados por el método utilizado, se encontraron por arriba del mínimo establecido en la norma. El recuento de coliformes totales y de mohos y levaduras, cumplieron con las especificaciones que la norma establece para este alimento (cuadro 2).

Cuadro 1. Valores fisicoquímicos encontrados en el yogur con jengibre y pulpa de mango (formulación B)

Parámetro fisicoquímico	Resultado	Especificación de la norma	Norma
Proteína láctea (% m/m)	3,08 ± 0,45	Mínimo 2,9 %	NOM-181-SCFI-2010
Acidez titulable expresada como porcentaje de ácido láctico (% m/m)	0,96 ± 0,04	Mínimo 0,5 %	NOM-181-SCFI-2010
pH	4,2 ± 0	Menor de 4,5	NMX-F-703-COFOCALEC-2004
Grados Brix	16 ± 0	-----	-----
Humedad (%)	74,09 ± 0,20	Máximo 78	NMX-F-703-COFOCALEC-2004

Cuadro 2. Valores microbiológicos encontrados en el yogur con jengibre y pulpa de mango (formulación B)

Parámetro microbiológico	Resultado	Límite	Norma
Coliformes totales	<10 UFC/g	10 UFC/g o mL	NOM-093-SSA1-1994
Mohos	<10 UFC/g	10 UFC/g o mL	NOM-093-SSA1-1994
Levaduras	<10 UFC/g	10 UFC/g o mL	NOM-093-SSA1-1994
Bacterias ácido lácticas	1,3 x 10 ⁹ UFC/g	Mínimo 10 ⁷ UFC/g (<i>S. thermophilus</i> y <i>L. delbrueckii</i> subesp. <i>bulgaricus</i>)	NOM-181-SCFI-2010

Se obtuvo un estimado de la información nutrimental en la presentación de 197 mL (cuadro 3).

Cuadro 3. Información nutrimental estimada de yogur con jengibre y mango en 197 mL

Componente	Cantidad
Energía	175 kcal
Proteínas	5,73 g
Lípidos	1,59 g
Carbohidratos	35,35 g
Colesterol	6,8 mg
Calcio	194,2 mg

Discusión

El hecho de que la formulación “B”, haya gustado más que la “A”, probablemente se debió a que en la primera, se utilizó, como inóculo, un yogur comercial que proporcionó una acidez (0,96 ± 0,04) con la que la mayoría de los consumidores está acostumbrado, algo señalado por García *et al.* (2005).

El resultado de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos indica que los procedimientos y las condiciones empleadas en la elaboración del yogur, permitieron cumplir con las especifica-

ciones establecidas en la normatividad correspondiente.

Conclusiones

1.- Se logró formular un yogur adicionado de jengibre y pulpa de mango que, aunque su sabor predominante era el picor, fue aceptado por la población encuestada.

2.- El producto cumplió con las especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas estipuladas en las normas mexicanas correspondientes.

Bibliografía

- Ajila, C.M., Bhat, S.G. and Prasada, R.J.S., 2007. Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. *Food chemistry*. 102(4):1006–1011.
- Bakr, S.A. and Barba, A.S., 2011. Viability of lactic acid bacteria and sensory evaluation in *Cinnamomum verum* and *Allium sativum*-biogourts made from camel and cow milk. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*. 11:50–55.
- COFOCALEC. Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados A.C. NMX-F-703-COFOCALEC-2004. Sistema producto leche-alimentos-lácteos-leche y producto lácteo (o alimento lácteo)-fermentado o

- acidificado-denominaciones, especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., noviembre 30 de 2004.
- Domagala, J., Sady, M., Grega, T. and Bonczar, G., 2006. Rheological properties and texture of yoghurts when oat-maltodextrin is used as a fat substitute. *International Journal of Food Properties*. 9:1–11.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. Yogurt. Productos frescos y procesados. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/P procesados/LACT6.HTM Consultada el 4/septiembre/2012.
- García, G.M., Quintero, R.R. y López, M.A., 2005. *Biología Alimentaria*. Editorial Limusa. pp. 153-175.
- Krishna, H. and Singh, S.K., 2007. Biotechnological advances in mango (*Mangifera indica* L.) and their future implication in crop improvement—A review. *Biotechnology Advances*. 25:223–243.
- Muhammad, N., G., and Anwarul, H., G., 2005. Pharmacological basis for the medicinal use of ginger in gastrointestinal disorders. *Digestive Diseases and Sciences*. 50(10):1889-1897.
- Pérez, L.A., Palacios, G.B. y Castro, B.A., 2000. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Fomento de nutrición y salud. Ogalí. 3ra. ed. Editorial cuadernos de nutrición. pp. 21, 69 y 81.
- Ramírez, V.J., 1998. Cultivo y enfermedades del mango. Editorial UAS, Universidad Autónoma de Sinaloa, México. pp. 9-17.
- SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NOM-F-436-SCFI-2011. Industria azucarera y alcoholera-determinación de grados Brix en jugos de especies vegetales productoras de azúcar y materiales azucarados-método del refractómetro. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 19 de septiembre de 2012.
- SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NOM-F-513-1988. Alimentos. Determinación de proteínas en leche reconstituida. Método de Kjeldahl-Gunning. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 06 de diciembre de 1988.
- SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Oficial Mexicana NOM-181-SCFI-2010. Yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 16 de noviembre de 2010.
- SE. Secretaría de Economía, 2012. Sector general de industrias básicas. Análisis del sector lácteo en México. pp. 15-26.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana NOM-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios. Declaratoria de vigencia, Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 14 de julio de 1986.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana NOM-F-317-NORMEX-2013. Alimentos-Determinación de pH en alimentos y bebidas no alcohólicas-Método potenciométrico-Método de prueba. Diario Oficial de la Federación, 26 de febrero de 2013.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 4 de octubre de 1995a.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 13 de septiembre de 1995b.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 25 de agosto de 1995c.
- Vanderzant, C. and Splittstoesser, D. F., 1992. Acid producing microorganisms. En: *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. American Public Health Association. 3ra. ed. pp. 225-238.
- Villa, C. L., Flores, P. J. J., Xamán, V. J. P. and García, H. P. 2010. Numerical and experimental analysis of heat and moisture transfer during drying of Ataulfo mango. *Journal of Food Engineering*. 98(2):198-206.
- Wass, J. A., 2005. Sigma Stat 3.1. *Advisory Statistics for Scientists*.

PRODUCCIÓN A MEDIANA ESCALA DE SAZONADOR EN POLVO PARA ALIMENTOS A BASE DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.), CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jac.) Y ESPECIAS

Santa Margarita Infante-Guzmán; José Guadalupe Pérez-Contreras

Resumen

Con base en estudios descriptivos y experimentales orientados a diseñar un producto novedoso, se propone el desarrollo técnico del proceso de producción a mediana escala de un sazonador a base de cebolla, chile habanero y especias. Considerando el concepto y las características del producto entre otras cosas, la información de mercado recabada en la literatura y el sector de mercado en el que puede ser comercializado, se estimó una capacidad de producción en la planta de 845 333 062 kg por año. Así mismo, una descripción y análisis de las condiciones, parámetros de control de proceso e identificación de los cambios fisicoquímicos y bioquímicos que se podrían presentar durante la elaboración del sazonador, mostraron que la molienda y la deshidratación son los puntos de control del proceso, ya que el tamaño de partícula y el tiempo, en el primer caso, la temperatura, la velocidad de flujo de aire y la humedad, en el segundo, determinan los cambios fisicoquímicos relevantes para el producto.

Introducción

Las frutas y hortalizas juegan un papel muy importante para el hombre ya que contienen vitaminas, minerales, antioxidantes, fibra y carbohidratos esenciales para su alimentación. Sin embargo no se encuentran disponibles durante todo el año, ni en todas las regiones. Por lo que se han buscado métodos que permitan conservar sus nutrientes, así como sus propiedades para poder tenerlos disponibles permanentemente. En este sentido, es importante destacar el deshidratado como uno de los métodos que se han aplicado a la conservación de la cebolla (Camarillo y Zamora, 2004).

Actualmente un número creciente de consumidores prefieren alimentos naturales listos para el consumo, buscando principalmente productos de excelente calidad mínimamente procesados, en los cuales se valora el contenido nutri-

cional, el sabor y color original así como las condiciones de higiene y la elaboración sin conservantes químicos (Galvis, 2010).

En algunos países, el consumo de cebolla está aumentando debido a la fuerte promoción que une el sabor y la salud. La cebolla contiene sustancias, tales como inulina que actúan sobre la microbiota del colon, la fisiología gastrointestinal y el metabolismo de los lípidos; flavonoides que poseen acción antioxidante y vasodilatadora, relacionados con la prevención de ciertos tipos de cáncer y quercetina que contribuye a la inhibición de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (Ninfali *et al.*, 2005; van Konijnenburg, 2009).

El sazonador que se diseñó en este trabajo es un producto con valor agregado, que pertenece a la denominación de aquellos alimentos de fácil preparación

con mayor vida útil, que satisfacen nuevas demandas del consumidor.

Mercado

La producción de cebolla en México entre los años 2006 y 2010, presentó un ritmo de crecimiento anual de 1,3 millones de t, por año; destacándose los estados de Chihuahua, Baja California y Tamaulipas con una producción de 16, 16 y 11 % respectivamente (SIAP, 2011).

El principal destino de la cebolla que se produce en México es el consumo directo, sin embargo se estima que alrededor del 12 % se dirige a la elaboración de productos alimenticios tales como sazonzadores, aderezos, aceites, etc. (SAGARPA, 2003).

La industria Mexicana de sazonzadores, salsas y vegetales incluye productos tales como puré de tomate, mayonesa, mostaza y mole, entre otros, con una segmentación en el mercado de más del 50 % dividido entre mayonesa, salsas de chile y conservas de vegetales. Este tipo de productos han tenido un aumento en el mercado alcanzando un 4% en 2011 (Royo, 2011).

Concepto

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (INEGI, 2013), el producto pertenece a las unidades económicas dedicadas principalmente a la elaboración de condimentos y aderezos.

Específicamente se describe como un sazonzador deshidratado en polvo, a base de cebolla y elaborado sin la adición de conservadores, que posee un color marrón claro, con predominante aroma

a cebolla y a especias y ligeramente a chile habanero, con una textura fina, lo que facilita su aplicación en alimentos.

Puede aplicarse de manera directa, antes o al finalizar la preparación o si se prefiere puede ser rehidratado para su adición. Este producto está elaborado para aliñar todo tipo de carnes, preparar salsas, condimentar, caldos y pastas, entre otros.

La presentación será de 50 g, se propone un empaque biodegradable elaborado a base de polipropileno de dos capas con bolsa laminada en el exterior tipo "Stan Up" metalizada con zipper.

Va dirigido a consumidores entre los 18 a 60 años de edad, de ambos sexos, de todas las clases sociales del territorio mexicano, que gusten de sabores condimentados, sin problemas de alergia a estos ingredientes.

Desarrollo técnico del proceso

En una primera etapa, se realizó una investigación descriptiva de los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y toxicológicos con base en la normatividad de la cebolla, también se analizaron las tecnologías de conservación con el fin de seleccionar la más conveniente para el proceso.

Posteriormente se desarrolló un sazonzador para carnes a base de cebolla y especias, mínimamente procesado y empacado al vacío que dio como resultado un producto con un contenido de humedad de 87,64 %.

Se determinó mediante análisis físico-químicos y microbiológicos que este alimento no tendría una vida de anaquel prolongada, por lo que se optó por apli-

car un proceso de conservación más efectivo, sometiendo la mezcla a un tratamiento de deshidratación mediante un secador de charolas utilizando aire precalentado (Gómez, 2009). El producto seco se molió y se empacó en bolsas de polietileno de 15 g.

Para determinar la base de cálculo se estableció que el consumidor objetivo se encuentra entre las edades de 18-60 años que representan el 64,49 % de los habitantes del territorio mexicano, adicionalmente el consumo per cápita de sazónadores es de 0,57 kg por año aproximadamente (Royo, 2011).

Conforme a los datos obtenidos sobre la oferta en el mercado de sazónadores que es el 5 % de los productos

alimenticios, se propone abarcar 2 % de este 5 %, lo que corresponde a producir: 845 333 062 kg por año.

A partir de la información obtenida en el laboratorio se escaló el proceso de manufactura del sazónador, planteándose una secuencia de etapas de proceso, tal como se muestra en la figura 1.

El proceso inicia con la recepción de la materia prima la cual deberá cumplir con los criterios de calidad establecidos en la NMX-FF-021-SCFI-2003 (SCFI, 2003), las cebollas no deben tener defectos de tipo superficial, ni daño por pudrición, aunque se admitirían daños muy leves hasta un máximo de 1 % del lote recibido.

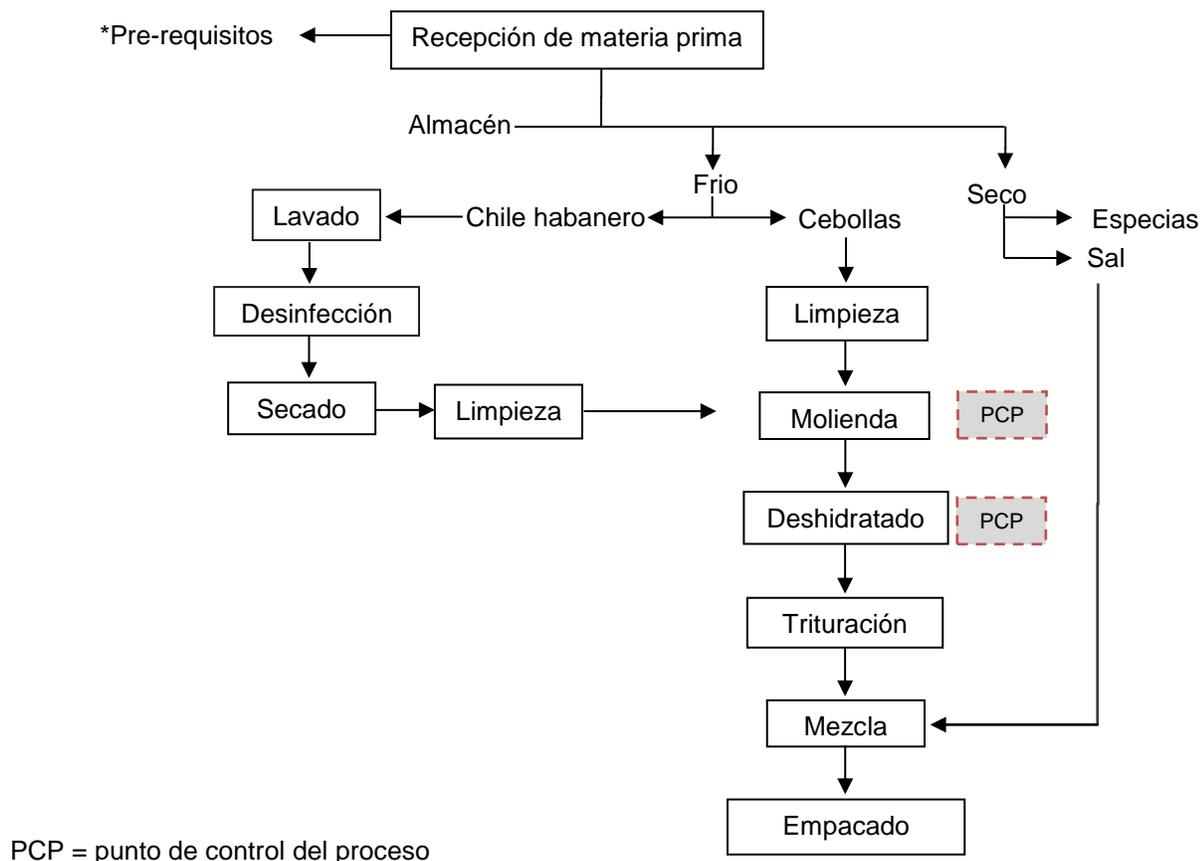


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso

Los chiles deben estar enteros, sin pedúnculo, exentos de defectos, pudrición, manchas, enfermedades y plagas, limpios, libres de humedad externa anormal, salvo la condensación resultante de su remoción de una cámara frigorífica (SCFI, 2012). En relación con las especias todas deben ser de proveedores certificados.

Tanto las cebollas como los chiles se someterán a un proceso de acondicionamiento; en el primer caso se emplearán cepillos para retirar polvo superficial, para después, mediante una máquina peladora remover las capas superficiales y los dos extremos del bulbo. El chile habanero se lavará y desinfectará con hipoclorito de sodio (100 ppm), posteriormente pasará por una máquina removedora de semillas donde se retira la placenta.

Una vez acondicionadas, las hortalizas pasan al proceso de molienda en un molino de discos a 2 000 rpm con una temperatura de 16 a 20 °C para obtener un tamaño partícula de 0,5 mm. En este proceso los principales cambios son la reducción de tamaño por una combinación de impacto y abrasión en una suspensión de agua pulpa, la ruptura y la degradación de la lámina media, la separación y ruptura de las paredes celulares, la lisis del citoplasma, la pérdida de la funcionalidad de la membrana y el colapso estructural de las células (Moraga, 2002).

La siguiente etapa consiste en el deshidratado de la mezcla mediante un secador de túnel a contracorriente a velocidad de aire de 1,5 - 2,5 m/s, a una temperatura que oscila entre los 50 y 65 °C durante 30 min, con una humedad constante de 8-9 % en el aire (Camarillo y Zamora, 2004).

La operación de secado es una etapa de suma importancia en la cual el agua en las estructuras de las células y tejidos se retira del alimento mediante un proceso simultáneo de transferencia de calor hacia el sólido y transferencia de agua desde el sólido al fluido desecante, dando como resultado una reducción de la actividad de agua, lo que a su vez promueve la inhibición del crecimiento microbiano y la actividad de las enzimas. Además de la reducción del peso y volumen, ocurre una contracción de tejidos, disminución del tamaño, cambios en los sólidos solubles y en la capacidad de rehidratación, así como cambios en las propiedades mecánicas relacionadas con la textura (Camarillo y Zamora, 2004).

En la etapa de trituración, durante dos min se utiliza un molino de martillos a una velocidad de 1 000 rpm, para pulverizar a un tamaño de partícula de 0, 250 mm, en la etapa de mezclado se incorporan la sal y las especias, esto se realiza a 20 rpm en una mezcladora de paletas.

Finalmente el envasado se llevará a cabo de manera automatizada en bolsa laminada multicapa. Este empaque incluye en su composición polietileno de alta sellabilidad en la capa interior, además cuenta con zipper y es de tipo "Stan Up", la capa exterior es laminada con aditivo d₂W que ayuda a acelerar el proceso de degradación del polipropileno. Se empleará una máquina empacadora de bolsas prefabricadas, que envasa 134 bolsas por min con 50 g cada una.

Para el empaque secundario se empleará una caja de cartón rotulado con el logotipo de la empresa y un contenido de 15 paquetes de sazónador.

Mercadotecnia

Para dar a conocer el sazónador, se realizará una página electrónica que contenga recetas para orientar a los consumidores de las distintas maneras de preparación de platillos y la forma que se utiliza este sazónador en polvo. Se introducirá publicidad en redes sociales y en algunas revistas de recetas de cocina.

La comercialización del sazónador se llevará a cabo en tiendas de conveniencia, abarrotes y en supermercados, además en establecimientos de giro alimenticio como restaurantes, tiendas donde se comercialicen especias y en algunas tiendas gourmet.

Conclusiones

1.- El nuevo producto en estudio combina facilidad y conveniencia con atributos funcionales y saludables, además de brindar al consumidor una alternativa para la sazón de los alimentos con un sabor a cebolla y a especias, elaborado a partir de ingredientes de origen natural.

2.- Este sazónador en polvo representa una alternativa más de consumo de la cebolla, su empaque garantizará practicidad al producto y alargará su vida de anaquel.

Bibliografía

Camarillo, A. y Zamora, A., 2004. Planta deshidratadora de vegetales y hortalizas. Universidad Autónoma Metropolitana. <http://148.206.53.137/tesiuami/UAMI10218.pdf>
Consultada el 11/mayo/2013.

Galvis, J., 2010. Desarrollo tecnológico para la optimización en la conservación de lechuga, tomate y zanahoria precortadas (alimentos mínimamente procesados). Bogotá. Ministe-

rio de Agricultura y Desarrollo Rural. <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BAC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=056826>
Consultada el 17/noviembre/2012.

Gómez, M., 2009. Deshidratado de tomate saladeado en un secador de charolas giratorias. Universidad tecnológica de la Mixteca. http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10991.pdf
Consultada el 17/abril/ 2013.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, 2013. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx>
Consultada el 4/ noviembre/2013.

Moraga, G., 2002. Aspectos fisicoquímicos relacionados con la crioprotección de fresa y kiwi. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1932/tesisUPV2345.pdf>
Consultada el 12/mayo/2013.

Ninfali, P., Mea, G., Giorgini, S., Rocchi, M. and Bacchiocca, M., 2005. Antioxidant capacity of vegetables, spices and dressings relevant to nutrition. *British Journal of Nutrition*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15788119>
Consultada el 22/diciembre/2012.

Royo, M., 2011. Reporte de Análisis y Estrategia Bursátil. Estados Unidos motor de crecimiento. Departamento de Análisis Bursátil Burkenroad, Tecnológico de Monterrey-Campus Chihuahua. http://www.ixc.com.mx/storage/Noticias_Empresas20110419.pdf
Consultada el 18/noviembre/2012.

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2003. Análisis de estacionalidad de la producción y precios en el mercado de productos hortofrutícolas y frijol. http://www.congresomich.gob.mx/dof/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=660&Itemid=1
Consultada el 23/octubre/2012.

SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. NMX-FF-021-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano – bulbos - cebolla (*Allium cepa* L.)-especificaciones. Diario Oficial de la Federación. México DF., 22 de mayo de 2003.

SCFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Proyecto de Norma Oficial Mexicana. PROY-NOM-189-SCFI-2012. Chile habanero de la Península de Yucatán (*Capsicum chinense* Jacq.)- Especificaciones y métodos

de prueba. Diario Oficial de La Federación. México, D.F., 31 de mayo de 2012.
SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera/SAGARPA, 2011. Producción de cebolla. http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=186 Consultada el 18/noviembre/2012.

van Konijnenburg, A. 2009. Cebolla: parte I propiedades, actualidad, variedades, claves productivas. Fruticultura & Diversificación, INTA. N°59:9-13. <http://inta.gob.ar/documentos/cebolla-parte-i/> Consultada el 13/octubre/2010.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

La esperanza de vida
aumentaría a pasos
agigantados si los vegetales
olieran tan bien como el tocino

Doug Larson

La única manera de
conservar la salud es
comer lo que no quieres,
beber lo que no te gusta, y
hacer lo que preferirías no
hacer

Mark Twain

Que la comida sea tu alimento
y el alimento tu medicina

Hipócrates

PRODUCCIÓN DE LECHE FERMENTADA PROBIÓTICA SABORES BETABEL Y NATURAL

Gilberto de Jesús González-Zaragoza; Carlos Alberto Campos-Bravo

Resumen

A lo largo de los últimos años el consumo de alimentos funcionales ha ido en aumento, el uso de los probióticos no es la excepción, esto ha desencadenado una necesidad por parte del consumidor para encontrar nuevos productos con beneficios adicionales. En la actualidad se cuenta con nuevas tecnologías para la producción de bebidas fermentadas, tales como el uso de biorreactores, equipo que se empleará para elaborar leche fermentada con sabores betabel y natural. El estudio técnico presenta aspectos del mercado del nuevo producto, su concepto, así como el desarrollo técnico, lo que prevé lograr el éxito del producto en base a estrategias de mercadotecnia, las condiciones del mercado meta así como por las propiedades benéficas a la salud del consumidor y sus distintivos sabores, diferentes a los ya conocidos en el segmento lácteo. Teniendo en cuenta para su producción la protección del medio ambiente.

Introducción

La leche fermentada es el producto obtenido por la fermentación de la leche pasteurizada, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH, con o sin coagulación, así como la presencia de microorganismos viables y activos (COFOCALEC, 2004).

Debido al creciente auge de los alimentos probióticos en los últimos años así como la preocupación del consumidor por encontrar nuevos productos con beneficios adicionales, se decidió desarrollar el proceso tecnológico básico para la elaboración de leche fermentada probiótica, sabores betabel y natural, teniendo como objetivos específicos desarrollar las operaciones del proceso de elaboración del producto lácteo fermentado, así como identificar las variables y parámetros de control de las operaciones que lo integran.

La transformación de la leche en estos alimentos fermentados representa varias ventajas, en primer lugar la disminución del contenido de lactosa con respecto a la leche de partida y además, con la presencia de microorganismos probióticos se beneficia la salud del huésped mejorando el balance de su flora intestinal. Los alimentos probióticos son un grupo de alimentos pioneros en ofrecer estas características saludables, siendo claros exponentes dentro de los alimentos funcionales (Benkerroum *et al.*, 2003).

Mercado del producto

En México, la elaboración de productos lácteos fermentados es, después de las bebidas alcohólicas, la segunda industria de fermentación más importante (Coronado *et al.*, 2007), el mercado de los lácteos fermentados registró una tasa promedio de crecimiento de 7,3 % entre 2005 y 2011 (SE, 2012).

Dicho crecimiento está asociado tanto al desarrollo de nuevos productos por el lado de la oferta como a la modificación de la demanda, con nuevos nichos que tienen como característica el consumo de productos más prácticos para los habitantes de zonas urbanas, como los bebibles (p.ejem. los licuados), o adicionados con ciertos nutrimentos o frutas, así como los modificados en su composición en el caso de los productos deslactosados, que brindan una opción accesible a los consumidores con intolerancia a la lactosa.

Lácteos fermentados probióticos

Existe una amplia variedad de leches fermentadas, en las que intervienen bacterias lácticas y algunas levaduras,

en ciertos países el consumo de estos productos es superior al de la leche fresca (García *et al.*, 2009).

En los últimos años se ha desarrollado un creciente interés por las bacterias con características probióticas en los humanos, particularmente en los países europeos y en Japón, y un poco menos en EUA y Canadá. En México se ha iniciado en la presente década un importante auge en el consumo de leches fermentadas con probióticos (García, 2000).

Dentro del territorio mexicano se comercializan diferentes tipos de leches y productos lácteos fermentados o acidificados (cuadro 1).

Cuadro 1. Denominación de leche fermentada de acuerdo con el microorganismo utilizado en el proceso fermentativo

Denominación del producto	Microorganismo utilizado
Yogur	Cultivos simbióticos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>bulgaricus</i>
Leche acidófila	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Kefir	Cultivo preparado a partir de gránulos de kéfir, <i>Lactobacillus kefir</i> , especies del género <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kéfir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) como levaduras fermentadoras sin lactosa (<i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>)
Kumis	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>bulgaricus</i> y <i>Kluyveromyces marxianus</i>
Jocoque	Bacterias lácticas mesófilicas productoras de ácido láctico

COFOCALEC, 2004b

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2007), la leche fermentada probiótica natural y saborizada con betabel

es un producto que pertenece al segmento de mercado: Elaboración de leche y derivados lácteos, con código 31151.

La principal competencia para el éxito y comercialización de esta bebida láctea fermentada, son aquellos productos que contienen probióticos, ya que este tipo de alimentos funcionales se ha hecho más popular y conocido en los últimos años y es más frecuente su presencia en los diferentes puntos de venta.

Dicho producto va dirigido al público en general que gusta de los productos lácteos, pero enfocado principalmente a los niños en edad pre-escolar así como a personas de la tercera edad con cierta intolerancia a la lactosa. Mientras tanto los clientes potenciales son principalmente las amas de casa, ya que ellas son las encargadas en la mayoría de los casos en proporcionar alimentos saludables al resto de los miembros de la familia.

Concepto

La leche fermentada probiótica natural y saborizada con betabel, es un producto lácteo de acidez moderada, elaborado con leche 100 % de vaca y con características similares a las leches fermentadas, en cuanto al producto saboreado cuenta con olor, color y sabor característicos del betabel. La presentación será en envases de 200 mL.

Desarrollo técnico del proceso

En la actualidad para la producción de bebidas fermentadas es común el uso de tecnologías novedosas, como los fermentadores o biorreactores, los cuales son recipientes donde se llevan a cabo reacciones catalizadas por enzimas o células, libres o inmovilizadas.

Junto a los mezcladores, estos equipos cuentan con dispositivos de toma de muestra y de control (temperatura, pH y

oxígeno disuelto) así como para la alimentación de sustratos.

Se pueden tener fases homogéneas o heterogéneas, con procesos continuos o discontinuos con el objetivo de conseguir una producción dada en el menor tiempo posible (Moreno y Bayo, 1996).

El proceso (figura 1) inicia con la recepción de la materia prima (betabel y leche). El betabel es lavado con agua e hipoclorito de sodio a una concentración de 50 ppm. Un tambor rotatorio con rodillos permite la remoción de tierra adherida, así como el desprendimiento de la cáscara del betabel.

En seguida se corta en mitades por medio de la cortadora de cuchillas para así facilitar la transferencia y distribución homogénea de calor al momento del escaldado, el cual se lleva a cabo por inmersión del betabel en agua caliente, hasta una temperatura interna de 98 °C durante dos min. Al final se lleva el betabel a la molienda para la obtención de partículas menores a cinco mm por medio de un molino coloidal.

En forma paralela, se recibe la leche cruda en condiciones de refrigeración (4-7 °C), se procede a la pasteurización (punto de control del proceso, PCP), por medio de un intercambiador de placas alcanzando una temperatura de 80 °C durante 20 s. Se prosigue con la adición del conjunto de bacterias (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium animalis*) mediante inoculación directa en el tanque de fermentación (Monrad, 2012).

A continuación se debe mantener el tanque de fermentación (PCP) a una temperatura de 40-45 °C, durante 7-9 h, hasta la obtención de un pH de 4,5 y una cuenta microbiana de 10⁷ UFC/mL, para

poder ser considerado producto probiótico (COFOCALEC-2004a).

Por último, en este punto el betabel molido es mezclado con la leche fermentada y el edulcorante en un tanque cerrado con agitación hasta su total incorporación. Al final, el producto es envasado y sometido a cadena de frío manteniendo una temperatura de 5 °C (PCP).

El proceso para la producción de leche fermentada natural sigue el proceso lineal sin la adición del sabor (figura 1).

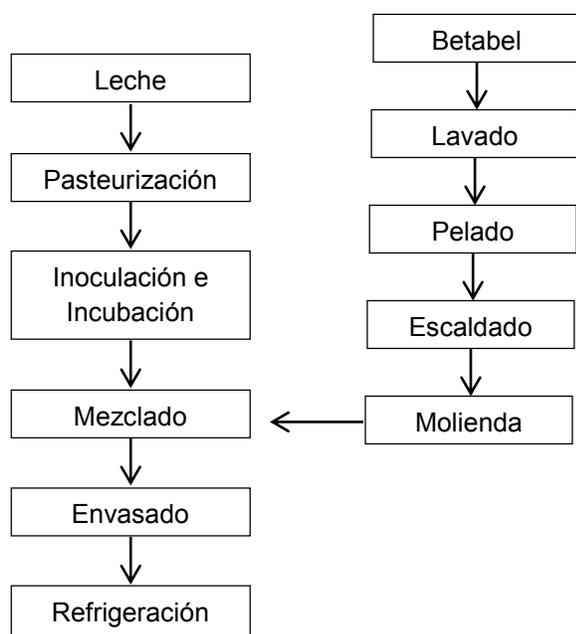


Figura 1. Diagrama de flujo de proceso para la producción de leche fermentada probiótica sabores betabel y natural

Mercadotecnia

Para dar a conocer el producto, se usarán anuncios en transportes públicos, también se propone hacer uso de degustaciones en supermercados y en algunas escuelas para promocionarlo, al mismo tiempo se ofrecerán muestras gratis del alimento para que el consumi-

dor lo deguste y se convenza de comprarlo.

Durante este tiempo de promoción se ofertará al 2x1 en ambos sabores del producto, además de brindar información y orientación a los consumidores sobre el mismo y convencerlos de adquirir este alimento, tanto por sus beneficios a la salud, como por sabores y precio.

Protección Ambiental

Mediante la realización del Estudio de Impacto Ambiental, se identificaron los factores ambientales mayormente afectados en el procesamiento de la bebida láctea fermentada sabor betabel.

Las medidas propuestas para la corrección de dichos impactos negativos están enfocadas a mejorar la calidad y consumo del agua dentro de la empresa, así como a reducir la contaminación por residuos sólidos. Para lograr este objetivo se propone la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, así como la elaboración de vermicomposta a partir de las cáscaras de betabel (Garachana, 1999).

Conclusión

El planteamiento técnico del proceso para la producción de leche fermentada probiótica sabores betabel y natural es viable, se prevé que la comercialización de los productos tendrá una importante aceptación en el público, y cumplirán con su objetivo de colocarse entre los alimentos lácteos de mayor consumo a nivel estatal, para posteriormente incursionar en el mercado nacional.

Se pretende lograr esto en base a las estrategias de mercadotecnia, las condiciones del mercado meta así como las

propiedades benéficas a la salud que este producto aporta al consumidor, así como la producción a mediano plazo de más sabores distintos a los conocidos en el segmento lácteo.

Bibliografía

- Benkerroum, N., Oubel, H. and Sandine, W.E., 2003. Effect of nisin on yogurt starter, and on growth and survival of *Listeria monocytogenes* during fermentation and storage of yogurt. Internet Journal of Food Safety V.1. pp.1-5.
- COFOCALEC. Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, A.C. NMX-F-700-COFOCALEC-2004, Sistema producto leche – Alimentos - Lácteos – Leche cruda de vaca – Especificaciones físico-químicas, sanitarias y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 23 de junio de 2004a.
- COFOCALEC. Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, A.C. NMX-F-703 COFOCALEC-2004. Sistema producto leche- Alimentos- Lácteos-leche y producto lácteo- Fermentado ó acidificado- Denominaciones, especificaciones y métodos de prueba. Diario oficial de la Federación. México, D.F., 30 de noviembre de 2004b.
- Coronado, H.M., Vega, L.S., Rey, G.T., Díaz, G.G. y Pérez G.J., 2007. Alimentos funcionales y salud humana: probióticos. <http://revista.univa.mx/n58/Art.%20CoronadoRepor.html> Consultada el 09/octubre/2012.
- Garachana, L.H., 1999. Seguridad industrial y protección ambiental para la pequeña y mediana empresa. Universidad Iberoamericana. pp. 53-58.
- García, G.M., 2000. Leches fermentadas como vehículos de probióticos. Archivos de investigación pediátrica de México. Suplemento especial agosto. pp. 7-14.
- García, G., Quintero, R. y López, M., 2009. Biotecnología alimentaria. Editorial. Limusa. pp. 163-179.
- Monrad, J.H., 2012. Pasteurization and Milk Preservation, with a Chapter on Selling Milk. Editorial Hardpress. pp.238.
- Moreno, G.S. y Bayo, B.J., 1996. Diseño de biorreactores y enzimología. Universidad de Murcia. pp. 75-78.
- SCIAN. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, 2007. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/scian/> Consultada el 02/noviembre/2013.
- SE. Secretaría de Economía, 2012. Dirección general de industrias básicas- Análisis del sector lácteo en México del mes marzo del 2012. pp. 15-29. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf Consultada el 16/septiembre/2012.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

No hay manjar que no empalague ni vicio que no enfade

La uva tiene dos sabores divinos, uno como uva y el otro como vino

La salud humana es un reflejo de la salud de la tierra

Heráclito de Éfeso

EMPRESA ELABORADORA DE QUESO OAXACA CON ADICIÓN DE CHILE CHIPOTLE MOLIDO

Mayra Elizabeth Canseco-González; Carlos Alberto Campos-Bravo

Resumen

La empresa inicia dentro del giro alimenticio en Guadalajara, Jalisco, a partir de una idea generada en el año 2009. El presente documento muestra el plan de negocios para la implementación de la empresa que inicialmente solo elaborará un producto, para después ingresar al mercado más variedad de quesos, con diferentes tipos de chile, así como con otros productos lácteos para mercado gourmet principalmente, pero también dirigido a cadenas de supermercados y mercados locales con ventas al mayoreo y menudeo.

Introducción

El queso Oaxaca se clasifica como fresco de pasta blanda e hilada. Se puede elaborar con leche bronca o pasteurizada previamente acidificada y se presenta típicamente en forma de “bolas” o “madejas” de diferentes tamaños y pesos. La palabra “Oaxaca” se liga a su posible lugar de origen (Villegas, 2003).

Es un alimento de gran valor nutricional, rico en proteínas y calcio, bajo aporte de grasas y alto contenido de humedad (Aranceta, 2004). El queso Oaxaca es uno de los quesos que tienen la preferencia de los consumidores, en el año 2002 se registró en México un consumo per cápita de 2 kg (IICA, 2004).

El queso Oaxaca con adición de chile chipotle molido es un queso fresco, de pasta blanda e hilada, elaborado con leche 100 % de vaca, de color rojo anaranjado, olor fuerte a chile, sabor pungente, de consistencia semidura y textura irregular. Empacado al vacío en presentaciones de 250 y 500 g con piezas de queso Oaxaca en “miniatura” de 20 g de peso cada una, es decir 13 piezas por paquete de 260 g y 25 piezas por paquete de 500 g.

El producto propuesto, tiene una aptitud excelente para fundirse por lo que se pretende sea consumido frecuentemente acompañando a los típicos platillos de la cocina mexicana, además de aportar un sabor diferente al queso tradicional. El objetivo de la empresa es proveer al mercado de productos tradicionalmente mexicanos rescatando las raíces gastronómicas mexicanas, ofreciendo calidad e inocuidad en los mismos.

Plan de Mercadotecnia

Los principales competidores de la empresa serán los distribuidores informales de queso Oaxaca, es decir, todos aquellos que no cuentan con marca reconocida pero que por su baja calidad tienen un precio accesible que convence al consumidor. Por otro lado, se encuentran las empresas que ya son reconocidas en el mercado pero que a pesar de esto sus productos no se asemejan a los tradicionales.

El mercado primario, es decir, aquellos consumidores directos que tendrán la decisión de compra del producto, inicialmente serán habitantes de la zona metropolitana de Guadalajara, hombres y

mujeres, profesionales, amas de casa y estudiantes de 17 a 30 años, de cualquier estado civil, de clase media alta, con gusto por los alimentos típicos mexicanos que consuman el producto como botana o bocadillo en casa o reuniones sociales.

De tal manera que se conviertan en clientes frecuentes con lealtad hacia el producto y la marca, conscientes de lo que están comprando y consumiendo.

El tipo de promoción será principalmente de boca en boca, también se seguirá como estrategia la colocación de posters en las tiendas, supermercados y mercados locales donde se esté vendiendo, así como la repartición de volantes y recetarios.

Plan Financiero

Para arrancar la empresa se requiere una inversión inicial de \$ 995 901, con gastos fijos anuales por \$ 3 285 600 y costos variables anuales de \$ 5 007 600. Vendiendo el 100 % de la producción, la utilidad neta restante de 6 meses sería suficiente para recuperar la inversión inicial.

Plan de Operaciones

El edificio estará conformado por oficinas administrativas, área de comedor, baños y vestidores, área de producción con almacén y recepción de materia prima.

Se utilizarán tres máquinas para elaboración de quesos de pasta hilada con capacidad para 50 kg de cuajada por ciclo, cada una. Dos tinas de cuajado, cinco mesas de trabajo y tres empacadoras al vacío. Toda la maquinaria y mesas estarán fabricadas en acero inoxidable.

Al día se producirán 365 kg de queso Oaxaca con chile chipotle molido. Se trabajará en dos turnos de ocho h cada uno.

El personal contratado directamente por la empresa serán: cinco operadores de producción, una persona de aseo y un técnico de laboratorio por turno. Así como un chofer para la entrega de la mercancía. El único servicio externo que se contratara será el de seguridad privada.

Plan Administrativo

La empresa estará encabezada por la Dirección General, seguida de cinco departamentos que tendrán a su cargo la toma de las decisiones más importantes de la empresa (figura 1).

En los primeros cuatro años se pretende el posicionamiento de la empresa (mediante la promoción del primer producto), en la zona metropolitana de Guadalajara.

En un periodo de cuatro a siete años se pretende ingresar en el mercado nacional (comenzando con el Distrito Federal y Monterrey), publicitando a la empresa haciendo alusión a la aceptación del primer producto en Guadalajara.

Para este período se tendrá en producción una amplia línea de variantes de queso Oaxaca adicionado de diferentes tipos de chiles (como el jalapeño molido) o un queso dulce adicionado con miel de abeja.

En un lapso de 10 años se proyecta lograr el posicionamiento de la empresa a nivel nacional, ofreciendo al consumidor diferentes productos lácteos cumpliendo con los estándares de calidad que dicta la normatividad.

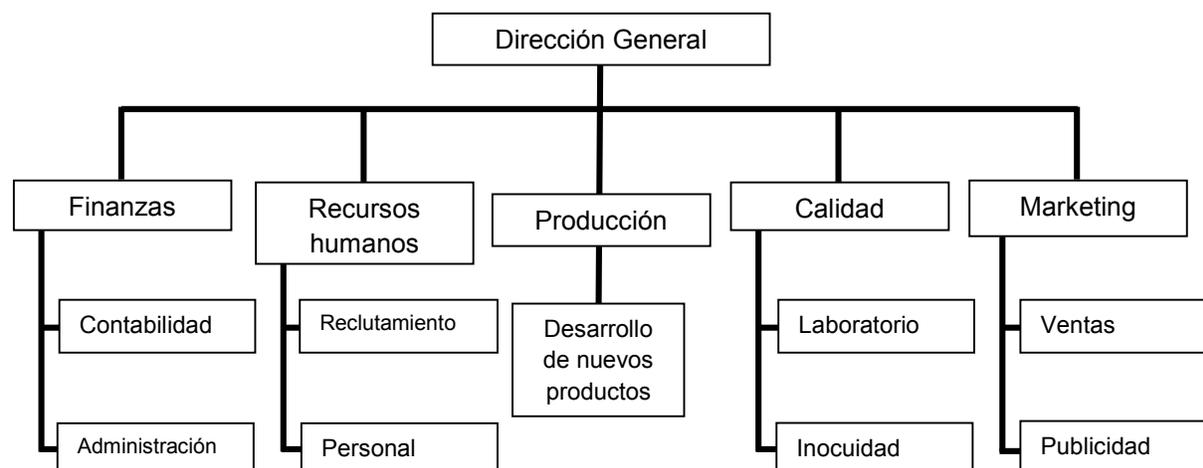


Figura 1. Organigrama de la empresa elaboradora de Queso Oaxaca

Estudio Legal

Para la implementación de la empresa se tienen que seguir ciertos trámites gubernamentales, en el municipio de Guadalajara del estado de Jalisco se necesitan obtener, entre los más importantes los documentos indicados en el cuadro 1.

Cuadro 1. Documentación requerida para la apertura de la empresa

Licencias	Inscripciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ De uso de suelo ▪ Municipal ▪ Licencia y dictamen de anuncio ▪ Sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En registro federal de contribuyentes ▪ En infonavit ▪ En seguro social
Otros documentos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aviso de apertura ▪ Contrato de suministro de agua ▪ Registro de contrato laboral 	

Estudio Económico

Según la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (INEGI, 2013), la empresa se clasifica de la siguiente manera:

Sector 3, Industrias Manufactureras; Subsector 31, Productos Alimenticios; Rama, 3112 Elaboración de Productos Lácteos; y Actividad 311202, Elaboración de crema, mantequilla y queso.

Estudio social

Durante el proceso de elaboración del producto se generan desechos que afectan negativamente al medio ambiente, principalmente la calidad del agua, ya que en el lavado y enjuague de las áreas y los equipos de trabajo se arrastran residuos de los detergentes utilizados y de materia orgánica proveniente de los chiles.

Aunado a lo anterior, se consume importante cantidad de agua en el fundido de la cuajada y posteriormente en el enfriado de la misma, por lo que también en esta etapa, la calidad del agua es afectada, por los residuos orgánicos provenientes de la cuajada.

Para disminuir el impacto negativo se implementara una planta de tratamiento de aguas residuales, utilizando un tratamiento biológico anaerobio y se reu-

tilizará esa agua en el riego de las áreas verdes de la empresa.

La empresa será socialmente responsable, apoyando a diferentes sectores de la sociedad, haciendo énfasis en la familia, se otorgará facilidad de empleo a estudiantes con apoyo para sus estudios.

Se empleará a amas de casa, sean solteras o no, se dará oportunidad de trabajo a personas mayores de 40 años, siempre y cuando el puesto no le requiera mayor esfuerzo que pudiera afectar su salud, o bien en puestos administrativos demostrando su experiencia y capacidad.

Como forma de retribuir a la sociedad se pretende colaborar con una asociación civil que sirve como enlace entre diferentes casas hogar de Guadalajara y las empresas, para apoyar a dichos hogares con posadas y regalos navideños para niños y ancianos, apadrinamiento de niños para impulsarlos en sus estudios, aportación económica o en especie para reparación o ampliación de las casas, entre otros.

Conclusión

Económicamente hablando, la empresa de ser exitosa en la venta total de su producción generaría grandes utilidades haciendo rentable su implementación, y con posibilidades de cumplir el objetivo a largo plazo de colocarse en el gusto de los consumidores a nivel nacional.

Bibliografía

- Aranceta, J., 2004. Leche, lácteos y salud. Editorial Médica Panamericana. pp. 20-25.
- IICA. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, 2004. Queso. Cadena Agroindustrial del queso. p. 4. http://books.google.com.mx/books?id=uYhwfwmdSwAC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Consultada el 24/abril/ 2013.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2013. <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/catalogos/cmap/verCmap.asp?arbol=&id=76#> Consultada el 20/enero/2014.
- Villegas de G., A., 2003. Los quesos mexicanos. 2da. ed. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 16-104.

Refranes, citas y dichos sobre alimentos y bebidas

*Las carnes rojas y blancas,
de la tierra o del mar,
nos brindan muchas sustancias
que nos hacen crecer más*

*Pollo, ternera o cordero,
pescado de río y de mar,
cerdo, camarón, conejo o chivo
los tenemos que probar*

OLLA DE LOS TAMALES “*Tecontamalli*”

Aline Manzur-Aguilar; Erandi Margarita Aguayo-Aguilar;
Diego Miguel Cortez-Valladolid; Ernesto Salcedo-Salcedo

Desde los tiempos prehispánicos hasta la actualidad, la presencia del tamal en la cultura mexicana e incluso latinoamericana, ha sido imprescindible y multifacética, ya que de acuerdo a la región, es posible encontrar innumerables variaciones en ingredientes, sabores, tamaños, así como ocasiones y lugares para consumirlos. En la actualidad estas delicias culinarias, se cuecen o recalientan en ollas metálicas denominadas vaporeras (Didou y Ramírez, 1998), pero no siempre fue así, abordemos un poco más al respecto.

Técnica de cocción al vapor

Esta técnica consiste en cocinar los alimentos por medio del vapor de agua, sin que entren en contacto con ésta. Los alimentos se colocan en un recipiente con rejilla o perforaciones, suspendido en una olla que contiene agua, la cual hervirá y el vapor ascenderá cocinando los alimentos de forma lenta. Este método proporciona una alimentación más saludable, debido a que se mantiene el valor nutritivo de los alimentos, conservando el aroma, sabor y textura. La temperatura de cocción no sobrepasa los 100 °C (Congote, 2010; Didou y Ramírez, 1998; Long, 2008).

Algunos datos sobre historia y evolución de la olla de vapor

El origen de la cocción al vapor es muy antiguo y no se sabe concretamente el año y la región de donde surgió, ya que diversas culturas ancestrales han desarrollado ésta técnica culinaria de manera independiente.

En la época prehispánica, se cree que las actividades de las mujeres como proveedoras de una parte de los alimentos y elaboradoras de los mismos para su consumo en familia, las llevaron a desarrollar diferentes utensilios para la mejora de sus actividades. Dentro de estos fabricaron una canasta de fibras de tejido muy cerrado, que debía llenarse con agua y colocar piedras calientes en su interior para calentar el agua y así poder cocinar los alimentos. Al enfriarse el agua, se retiraban las piedras y se colocaban nuevas piedras calientes dentro del recipiente, hasta lograr la cocción adecuada de los alimentos. El problema que presentaban estas canastas, era que, al ser de fibra vegetal, no resistían el fuego directo, por lo que la cocción se demoraba. Se puede considerar que éstos fueron los inicios en los pueblos Mesoamericanos para la cocción de los alimentos dentro de un recipiente (Long, 2008; 2010).

Con el paso del tiempo y asociada a los primeros asentamientos poblacionales, en Mesoamérica surge la cerámica alrededor de 2 500 a.C. Se cree que los primeros recipientes eran quebradizos por el uso solo de arcilla, hasta que se descubrió que agregar algún desgrasante como la paja, zacate, arena o alguna sustancia mineral a la arcilla cruda, ayudaba a producir una vasija que resistiera el fuego directo, con menos probabilidad de deshacerse durante el secado y el uso cotidiano, así hacia su aparición una me-

jora tecnológica en la cerámica, ya que estos recipientes permitían alcanzar temperaturas más altas y así acortar el tiempo de cocción (Long, 2008; 2010).

Otros utensilios desarrollados durante ésta época y asociados con la nixtamalización del maíz, son las ollas grandes de barro para conservar los granos de maíz y el agua, así como los chiquihuites del tamaño justo para guardar y conservar calientes las tortillas. Es aquí donde probablemente surge la invención de la olla de los tamales llamada “*Tecontamalli*”, que consistía en colocar un poco de agua en el fondo de una olla, debajo de una rejilla de palitos, cubierta por un “*tapextle*” o cama de hierbas secas o de paja, esto para evitar que los tamales tuvieran contacto con el agua; encima se colocaban los tamales, se tapaban la olla, se sellaba con masa y era colocada sobre el fuego directo (Long, 2010).

En siglo XVII Papín desarrolló la famosa “marmita” en la cual la cocción se desarrollaba a temperaturas de más de 100 °C y una presión mayor a la atmosférica. Ésta fue la precursora de la olla de presión, denominada “Digestor de Papín”, diseñado con metal fundido y una tapa que cerraba con la ayuda de abrazaderas atornillables (Calvo, 2004).

En este mismo siglo, el inglés James Watt inventó una máquina de vapor, la cual funcionaba por presión de vapor que se formaba en una caldera o recipiente cerrado. A principios del siglo XX se comenzó a producir y comercializar por algunas compañías norteamericanas, inglesas y francesas encontrando una rápida y amplia aceptación de esta máquina de vapor (García, 1965).

Un tiempo después de este invento, el gastrónomo francés Carême aplicó esta máquina en la cocina inventando así la vaporera. Y pasado el tiempo la vaporera dio como resultado la olla express, ésta logra una cocción uniforme, sin dejar escapar los nutrientes y compuestos de los alimentos (García, 1965).

Los tamales en México

El maíz era el alimento que proporcionaba el 80 % del insumo calórico a la población prehispánica. Uno de los problemas de este cereal es la presencia de la cutícula (membrana que cubre al grano), lo cual complica su digestión. Lo anterior fue resuelto mediante el proceso de nixtamalización, mediante el cual el grano se convierte en un mejor alimento. Éste consiste en poner a cocer el maíz en agua con cal durante 30-40 min a 80 °C, se deja en reposo un tiempo, se cuele el líquido y se lava varias veces. El grano ya nixtamalizado se muele hasta eliminar la cutícula, obteniendo una masa fina y flexible. No se sabe con certeza el período en el que se llegó a establecer el procedimiento de la nixtamalización (las evidencias sugieren entre 1 000 y 800 años a.C.), pero se cree que esto fue asociado al desarrollo de la cerámica, ya que se requería de recipientes que soportaran altas temperaturas al ser colocados directamente sobre el fuego (Barros y Buenrostro, 1997; Long, 2008; 2010).

En México unos de los platillos tradicionales elaborados con la cocción al vapor son los tamales (cuya base es el maíz nixtamalizado), el consumo del tamal se remonta a la época prehispánica, en donde se le conocía como “*tamalli*”, que se preparaban como un platillo ceremonial o festivo, como ofrenda a los dioses o como un práctico alimento que podía ser transportado, conservado y consumido en cualquier momento. No se sabe con

exactitud el origen de los tamales, pero se han encontrado hojas fósiles de esta preparación en las pirámides del Sol y la Luna en Teotihuacán (250 a. C. - 750 d.C) (Pilcher, 2001).

Según algunos autores, *tamalli* significa “platillo mexicano de masa de maíz usualmente relleno de carne, envuelto en la hoja seca de maíz y cocinados al vapor”, sin embargo, es bien sabido que puede o no estar hecho de masa de maíz, que la hoja que lo envuelve puede ser de maíz (*totomoxtle*) fresca o seca, de plátano o de otras plantas, que el relleno puede ser de muy diversos ingredientes, incluidos la carne guisada con chile o verduras, o bien dulces. Pueden ser muy pequeños como los preparados en Xochimilco o tan grandes (pueden llegar a contener una gallina) como los de la Huasteca. Este platillo, no sólo es consumido en México, su popularidad se extiende por todo Centro y Sudamérica. En México pueden contabilizarse más de 300 elaboraciones diferentes (Almazara, 2008; Barros y Buenrostro, 1997).

Durante los últimos años, las costumbres en nuestro país han cambiado notablemente; sin embargo, el consumo de tamales sigue y seguirá siendo una tradición. Los tamales se venden a todas horas del día, ya sea en establecimientos fijos, o puestos ambulantes, recorriendo las calles de la ciudad por las tardes, ofreciendo tamales de diversos ingredientes, así como la correspondiente bebida para acompañarlo, desde el típico atole o el champurrado, e incluso con refresco o agua dulce. En la ciudad de México sus habitantes suelen almorzar una típica “guajolota” (torta de tamal), acompañada o no de bebida, durante el trayecto al trabajo o la escuela, por ser un alimento práctico y de bajo costo (Almazara, 2008; Guadarrama y Fernández, 2010).

En la ciudad de Guadalajara sigue arraigada la tradición del consumo de tamales, se encuentran en diferentes tipos de lugares, desde restaurantes gourmet, hasta tianguis, los más comúnmente consumidos en esta ciudad son de: res, cerdo, pollo, rojos o verdes, dulces o de elote. También es costumbre su consumo en diversos festejos familiares o algunos asociados con la tradición religiosa.

Bibliografía

- Almazara, E., 2008. De viandas y brebajes. Tamales. ContactoS. 69:49-52.
- Barros, C. y Buenrostro, M., 1997. El maíz, nuestro sustento. Arqueología Mexicana, Vol. V(25): 6-18.
- Calvo, R.M., 2004. La Ciencia y la Tecnología de los Alimentos. Algunas notas sobre su desarrollo histórico. Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos. 350:19-34.
- Congote, H.S., 2010. Sistema de Cocción al vapor con piedras volcánica. Universidad Católica Popular del Risaralda. Tesis de licenciatura. Facultad de arquitectura y diseño. <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/739/completo.pdf?sequence=1>
Consultada el 18/marzo/2014.
- Didou, S. y Ramírez, J.J., 1998. De maíz y tamales. Caravelle. Senteurs et saveurs d'Amérique latine. 71: 67-74.
- García, R.H., 1965. Dativas de México al mundo: Aportaciones a la cultura universal. Editorial Excelsior. Ediciones Especiales de Excelsior, Cía. Editorial, S. C. L México D.F. pp. 81-86.
- Guadarrama, O. V. y Fernández, M., 2010. Tamales de frijol con mole de Tonatico, Estado de México. Culinaria. Revista Virtual Gastronómica. 06:17-30.
- Long, J., 2008. Tecnología alimentaria prehispánica. Estudios de cultura Náhuatl. Nº 39. pp. 127-136.
- Long, T.J., 2010. Invenciones e innovaciones. La evolución de la tecnología alimentaria mesoamericana. Investigación y Ciencia. 18(46):4-9.
- Pilcher, M.J., 2001. Vivan los Tamales. Ediciones de la Reina Roja. p. 28.

Expo Latin American Food Shows

3-5 de septiembre, 2014
Cancún, México

Exposición internacional de alimentos de Latinoamérica, dirigida a todos aquellos relacionados con la distribución, transformación y preparación de alimentos

www.lafs.com.mx

Expo Cerveza México

3-7 de septiembre, 2014
México, D.F.

Exposición, Congreso y Competencia. Se lleva a cabo desde 2010 y se ha convertido en el principal evento de la Industria Cervecera en Latinoamérica

<http://tradex.mx/cerveza/index.php/inicio>

Food Technology Summit & Expo México 2014

1-2 de octubre de 2014

México, D.F.

Exposición de aditivos e ingredientes, con los proveedores líderes de la industria de alimentos y bebidas.

<http://www.ftsexpo.com/>

Confitexpo 2014

**29 de julio-1 de agosto
Guadalajara, México**

Exposición internacional encargada de dar a conocer nuevos proveedores, productos, empresas y servicios del sector confitero

<http://confitexpo.com/>

Congreso Panamericano de la leche 2014 8-11 de septiembre, 2014 Querétaro, México

Es un evento bienal, organizado por FEPALE para conocer las novedades, debatir y planificar el rumbo y tendencias del sector.

<http://congresofepale2014.mx/>

**Ministerio de
Agricultura,
Alimentación y Medio
Ambiente de España**

“Alimentacion.es”
tiene como objetivo
ser un escaparate de
los alimentos de todos
los sectores y todas las
Comunidades
Autónomas y mostrar
el patrimonio agrario,
alimentario y
gastronómico español.

<http://www.alimentacion.es/es/>

***Guía de Alimentación y Salud
de la UNED***

*Guía dirigida a cualquier persona
interesada en mejorar su
alimentación o en la prevención y
tratamiento de enfermedades que
tienen una base nutricional
reconocida*

<http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-I/guia/>

Programa Universitario de Alimentos. UNAM

El PUAL es la entidad que permite enlazar a la UNAM con instancias nacionales e internacionales, académicas, de investigación, normatividad y legislación, así como de servicios en el área de alimentos.

<http://www.alimentos.unam.mx/index.html>

Programa mundial de alimentos

El Programa Mundial de Alimentos es la organización de ayuda humanitaria más grande del mundo que lucha contra el hambre en todo el planeta.

<https://es.wfp.org/>

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

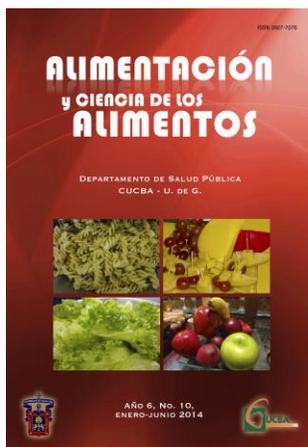
Portal de reflexión crítica que genera conocimiento, innova, transfiere tecnología y forma recursos humanos especializados en alimentos, nutrición, salud pública, desarrollo regional y recursos naturales, vinculado con la sociedad.

<http://www.ciad.mx/>

Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología

Es el portal del mecanismo establecido por el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad Biotecnológica para facilitar el intercambio de información sobre Organismos Vivos Modificados y prestar asistencia a los implicados a cumplir mejor con sus obligaciones en virtud del Protocolo.

<http://bch.cbd.int/>



**Alimentación y
Ciencia de los Alimentos
Año 6, Nº 10,
enero-junio 2014**

Fotografías en portada:

Silvia Ruvalcaba Barrera

Título: Queso Edam

Carlos A. Campos Bravo

*Títulos: Sopa seca de pasta; Lechuga
desinfectada; Frutas para el desayuno*

Diseño de portada:

Oscar Carbajal Mariscal

ISSN 2007-7076



Servicios que ofrece

El Departamento de Salud Pública tiene como misión:

- Formar profesionales en las áreas de la ciencia de los alimentos y la alimentación, así como en diferentes campos de la Salud Pública.
- Abordar científicamente los campos de estas disciplinas y ofrecer servicios y asesoría a los sectores público, privado y social.

1 CONSULTA ESPECIALIZADA EN CALIDAD E INOCUIDAD DE ALIMENTOS

El Departamento de Salud Pública cuenta con un **equipo multidisciplinario** conformado por profesionales de diversas carreras: Ingenieros Químicos, Médicos Veterinarios, Químicos Farmacobiólogos, Médicos Cirujanos, Biólogos, Ingenieros Bioquímicos en Alimentos, entre otros.

Expertos en diferentes áreas: Biotecnología, Microbiología, Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, Físicoquímica, Regulación y Normatividad, Toxicología, etc.

La planta de académicos, con amplia experiencia en investigación, ostenta alto nivel académico: 75% Doctorado, 25% Maestría. Cuatro miembros pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

La consultoría requerida se atenderá estableciendo con los solicitantes las características y condiciones del servicio, así como responsabilidad de participantes y la institución.

2 ANÁLISIS DE AGUA Y ALIMENTOS

Análisis de agua

Análisis Microbiológicos

- Mesófilos aerobios
- Coliformes totales (NMP)
- Coliformes fecales (NMP)
- *Escherichia coli* (NMP)

Análisis Físicoquímicos

- pH
- Alcalinidad total
- Cloruros
- Cloro libre
- Cloro total
- Fluoruros
- Nitratos
- Nitritos
- Sólidos disueltos totales
- Sulfatos
- Turbiedad

Composición de los alimentos sólidos

Análisis fisicoquímico de alimentos sólidos (para humanos y animales)

- Actividad Ureásica
- Calcio
- Ceniza
- Fósforo
- Fibra cruda
- Grasa cruda
- Humedad
- Proteína cruda
- Proteína digerible
- Prueba de Putrefacción
- Urea
- pH
- Proteína verdadera

Análisis de leche

- Calcio
- Densidad
- Fósforo
- Grasa
- Proteína
- Sólidos totales
- Pruebas de alcohol
- Índice crioscópico

Nota: Además de los Análisis Rutinarios es posible hacer otras determinaciones ante peticiones específicas y ofrecer asesorías especializadas en la materia y cursos de actualización.

Hongos y Micotoxinas en Alimentos

- Análisis e identificación de hongos
- Recuento de colonias (UFC)
- Porcentaje de infección de granos por hongos
- Determinación de micotoxinas por HPLC
- Determinación de micotoxinas por inmunoadfinidad

Adulterantes en leche

- Determinación del perfil de ácidos grasos
- Determinación de la composición de triglicéridos en grasas
- Determinación de adulteración por suero de quesería en leche

Microorganismos Indicadores

Bacterias Mesofílicas Aerobias
Organismos Coliformes Totales
Organismos Coliformes Fecales
Organismos Psicrótrofos
Hongos y Levaduras
Bacterias ácido lácticas
Enterobacteriaceae
Escherichia coli

Análisis Microbiológicos

Microorganismos Patógenos
Shigella spp.
Salmonella spp.
Campylobacter jejuni
Staphylococcus aureus
Clostridium perfringens
Listeria monocytogenes

Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados

Determinación de contenido de ingredientes activos de formulación de plaguicidas

El listado de plaguicidas a analizar incluye tanto ingredientes activos como sus metabolitos y/o productos de degradación de los siguientes ingredientes activos:

ALDRIN, ACEFATE, AMITRAZ, ALFA, BETA, DELTA Y GAMMA HCH (LINDANO), AZINFOS ETIL, CYPERMETRINA (MEZCLA DE ISÓMEROS), ENDUSULFÁN I Y II Y SULFATO, AZINFOS METIL, ENDRÍN Y ENDRÍN ALDEHIDO, BROMOFOS METIL, HEPTACLORO Y HEPTACLORO EPÓXIDO, CLORPIRIFOS Y CLORPIRIFOS METIL, 4,4' DDT, DIAZINÓN, 4,4'-DICLOFENTION, DIELDRÍN, DICLORVOS, ENDRIN CETONA, DISULFOTÓN Y DISULFOTÓN SULFÓXIDO, HEPTACLORO EPÓXIDO, ETIÓN, 4,4' DDD, FENTIÓN SULFONA Y FENTIÓN SULFÓXIDO, FORATO Y FORATO SULFONA, MALAOXÓN, MALATIÓN.

3 CRÍA Y VENTA DE ANIMALES DE LABORATORIO

En el Zooterio, se tienen a la venta: **conejos, cuyos, gerbils, hámsters y ratas**, además de reproductores de las especies anteriores, canales de conejo y sangre de ovino, se brinda asesoría, se efectúan pruebas de irritabilidad y se desarrollan investigaciones.

Residuos de medicamentos en alimentos

El listado de medicamentos a analizar incluye: **ANTIBIÓTICOS**, **SULFONAMIDAS** (sulfametazina, sulfametoxazol, sulfamonometoxina, sulfacloropiridazina, etc.), así como **NITROFURANOS** (nitrofurazona, furazolidona y firaltadona), cloranfenicol, antibióticos beta-lactámicos, etc.