

ALIMENTACIÓN y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
CUCBA - U. DE G.

CUERPOS ACADÉMICOS
UDG-CA20 - CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS
UDG-CA699 - RESIDUOS, CONTAMINANTES
Y ADULTERANTES EN AGUA Y ALIMENTOS



AÑO 7, NO. 13
JULIO-DICIEMBRE 2015





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 7, Nº 13,
julio-diciembre 2015

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

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

E.L.C.A. Luis Alfonso Jiménez Ortega
Asistente de Edición

CUERPOS ACADÉMICOS

UDG-CA20 - CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS
UDG-CA699 - RESIDUOS, CONTAMINANTES
Y ADULTERANTES EN AGUA Y ALIMENTOS

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

“Alimentación y Ciencia de los Alimentos” Año 7, No. 13, julio-diciembre 2015, 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: revista_ayca@hotmail.com. Editor responsable: Carlos Alberto Campos Bravo, Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2011-010510070700-102, ISSN: 2007-7076, otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Prometeo Editores S.A. de C.V., Libertad No. 1457, CP 44160, Col. Americana, Guadalajara, Jalisco, éste número se terminó de imprimir el 30 de diciembre de 2015 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

- Apio (*Apium graveolens*) 3**
 Estefanía Castañeda-Meillon; Carlos Alberto Campos-Bravo
- Litchi (*Litchi chinensis*) 7**
 José Antonio Villaseñor-Torres; Silvia Ruvalcaba-Barrera
- Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) 11**
 Oswaldo Bonilla-Robledo; Patricia Landeros-Ramírez

Desarrollo de Nuevos Productos

- Desarrollo de un aderezo de acelga, yogur natural y especias 15**
 Monica Alejandra Rodríguez-Sánchez; Esther Albarrán-Rodríguez
- Desarrollo y evaluación físicoquímica, toxicológica y sensorial de tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo 20**
 Daniel Farfán-López; Severiano Patricio-Martínez
- Formulación y elaboración de chocolate amargo relleno de arándanos, licor de mandarina y pimienta negra 25**
 Hilda Lorena Vallejo-Gutiérrez; Carlos Pacheco-Gallardo
- Formulación y evaluación de una galleta rellena elaborada con harinas de coco, arroz, amaranto y chía 31**
 María del Carmen Álvarez-Torres; Zoila Gómez-Cruz
- Tortilla de maíz (*Zea mays*) adicionada con quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) 37**
 Sandra Edith Ramírez-González; Waldina Patricia Reyes-Velázquez

Estudios Técnicos

- Estudio técnico del proceso de producción a mediana escala de pasta a base de sémola con bagazo de zanahoria (*Daucus carota*) 42**
 Jonathan Franco-Olivas; Delia Guillermina González-Aguilar
- Estudio técnico del proceso de producción a pequeña escala de pasta integral a base de amaranto y trigo 46**
 Brenda Alejandra Soto-Albavera; Roberto Sigüenza-López

Plan de Negocios

- Plan de negocios para una empresa elaboradora y comercializadora de marinadas para carnes a base de jugo de caña (*Saccharum officinarum*) y especias 50**
 Arturo Cerna-Partida; Esther Albarrán-Rodríguez
- Plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de mermeladas a base de orujo de aceitunas negras y ciruelas pasas 56**
 Ivonne Alejandra Madrid-Moreno; José Guadalupe Pérez-Contreras
- Instrucciones para los autores 61**

Estimados lectores:

"Alimentación y Ciencia de los Alimentos", es una revista Académica pensada como parte del proceso de formación de nuestros alumnos (quienes elaboran los artículos bajo la supervisión de sus tutores), pero a la vez, como escaparate de los alcances que el Lic. en Ciencia de los Alimentos tiene como parte importante del día a día en la industria alimentaria, desde los procedimientos de gestión de calidad e inocuidad hasta los aspectos nutricionales, pasando por el control del proceso tecnológico, la gastronomía e incluso la administración-mercadotecnia.

Lo anterior, se ve reflejado en los cuatro proyectos anuales que desarrollan a lo largo de su trayectoria, de los cuales, les presentamos una muestra. En los estudios descriptivos (parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos), iniciamos con el apio (un alimento rico en calcio, fósforo, potasio y sodio), el litchi (tiene propiedades antioxidantes por su contenido de compuestos fenólicos) y la quinoa (considerada como uno de los alimentos más completos).

Respecto a la sección de desarrollo de nuevos productos, en esta ocasión ponemos a su consideración un aderezo de acelga, yogur natural y especias (con buen aporte nutricional, bajo contenido de grasa y con presencia de actividad antioxidante); tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo (con alto contenido de proteína y fibra); chocolate amargo relleno de arándanos, licor de mandarina y pimienta negra (su nivel de aceptación fue del 76 %); galleta rellena elaborada con harinas de coco, arroz, amaranto y chía (producto más aceptado por la población masculina encuestada) y una tortilla de maíz adicionada con quinoa (un producto de calidad nutricional ligeramente mayor a la tortilla tradicional).

En el apartado de estudios técnicos encontrarán el proceso de producción a mediana escala de pasta a base de sémola con bagazo de zanahoria (cuyos puntos de control del proceso fueron el mezclado y la extrusión) y la producción a pequeña escala de pasta integral a base de amaranto y trigo (va dirigido a mujeres de 30 a 65 años y se comercializará en forma de espagueti).

El éxito de una empresa se basa en el conocimiento de los diversos aspectos que involucran a su producto, como los que se han mencionado y que deben verse reflejados en el plan de negocios, en esta ocasión les traemos el caso de una productora y comercializadora de mermeladas (aprovecha el residuo de la aceituna molido y prensado) y el de una empresa elaboradora y comercializadora de marinadas para carnes (a base de jugo de caña y especias).

Siguiendo con las aportaciones culturales, esta vez hemos querido dar un giro a las citas, dichos y refranes, presentándoselas en inglés, lo cual también es parte de la formación integral del Lic. en Ciencia de los Alimentos.

Son bienvenidas todas las colaboraciones en los ámbitos de la alimentación y la ciencia de los alimentos, aun cuando no provengan de la Lic. en Ciencia de los Alimentos.

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

APIO (*Apium graveolens*)

Estefania Castañeda-Meillon; Carlos Alberto Campos-Bravo

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: fany_cm1996@hotmail.com

Resumen

El apio (*Apium graveolens*) pertenece a la familia Apiaceae, es una planta herbácea que se encuentra disponible todo el año, su color puede ser verde o verde pálido amarillento, esto va a depender de la variedad de la que se trate, sus partes comestibles son tallo y hojas, tiene un olor fresco y sabor anisado. Es un alimento rico en calcio, fósforo, potasio y sodio. Los principales microorganismos deterioradores del apio son bacterias, hongos y levaduras; para defenderse, el apio contiene unas sustancias llamadas psoralenos (furanocumarinas), que son capaces de inhibir hongos y bacterias, estas sustancias son igualmente tóxicas en el ser humano si se consumen grandes cantidades. Existe mayor concentración de estos compuestos cuando la planta enfrenta una infección por *Sclerotinia sclerotiorum*. La normatividad respecto al apio en México, es deficiente.

Palabras clave: apio, estudio descriptivo, parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos.

Introducción

El origen del apio silvestre se da en las marismas europeas, a partir de este, en el siglo XVII los italianos desarrollaron el apio que hoy conocemos. Hoy día, es ampliamente utilizado en todo el mundo como planta aromática, condimento en platillos y para remedios caseros (Loewenfeld y Back, 1976).

Actualmente el principal país productor de apio en la Unión Europea es Italia con 29 037,67 t, seguido por España con 24 674,30 t y en tercer lugar Reino Unido con 24 270,00 t (EP, 2014).

El apio es una opción naturista para las personas que padecen de hipertensión, puesto que contiene naturalmente un compuesto químico llamado 3-n-butyl ftálico conocido como “ftálico”, el cual ayuda a relajar los músculos que envuelven las arterias, que a su vez regulan la presión arterial permitiendo que los vasos sanguíneos se dilaten reduciendo las cate-

colaminas “hormonas del estrés” (Yeager, 2001).

Parámetros Fisicoquímicos

En las hojas del apio se encuentra un compuesto llamado apiina, responsable de su olor fresco, su tallo es de textura estriada y su color verde es debido a la clorofila (Fonnegra y Jiménez, 2007), es un alimento rico en minerales como potasio, sodio, calcio y fósforo (cuadro 1); tiene muy poco aporte calórico ya que no contiene grasas (Menchú y Méndez, 2012).

El pliego de condiciones para poder portar la marca oficial “México Calidad Suprema” para apio establece las características organolépticas con las que éste debe cumplir para poder considerarse de calidad, las más representativas son: que cumpla con el color característico de la variedad de la que se trate, tenga consistencia firme, se encuentre en estado fresco, que este sano, entero y limpio (SAGARPA, 2005).

Cuadro 1. Composición general del apio

Componente	Cantidad
Agua	95,43 %
Energía	14 kcal
Proteína	0,69 g
Carbohidratos	2,97 g
Grasas totales	0,17 g
Ác. Grasos mono-insaturados	0,03 g
Ác. Grasos Poli-insaturados	0,08 g
Ác. Grasos Saturados	0,04 g
Fibra dietética total	1,60 g
Ceniza	0,75 g
Folato	36 µg
Minerales	
Calcio	40 mg
Fósforo	24 mg
Hierro	0,20 mg
Potasio	260 mg
Sodio	80 mg
Zinc	0,13 mg
Magnesio	11 mg
Vitaminas	
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,06 g
Niacina	0,32 mg
Vitamina C.	3 mg
Vitamina A, equivalente retinol	22 µg
Vitamina B6	0,07 mg
Vitamina B12	0,00 µg

Menchú y Méndez, 2012

Los procesos de conservación que se aplican para el apio son: refrigeración y congelación a 0 °C, en donde se permita la buena circulación del aire y evite el almacenamiento junto con alimentos que produzcan etileno, ya que este es una fitohormona de maduración que en el apio puede ocasionar que cambie su color de verde a amarillo blanquecino (Gil, 2010).

Parámetros Microbiológicos

Los factores intrínsecos que afectan el desarrollo microbiano de hongos, levaduras y bacterias en el apio, son: el pH ácido de 5 y los psoralenos, sustancias antimicrobianas (Barreiro y Sandoval, 2006; Yeager, 2001).

Según el reglamento de la comunidad europea (CE) No. 2073/2005, para hortalizas, frutas y sus derivados, se permite como límite mínimo 100 UFC/g de *Escherichia coli* y 1 000 UFC/g como límite máximo (CCE, 2005).

Las barreras antimicrobianas disminuyen la posibilidad de alteración biológica en el alimento y marcan las pautas de las consecuencias que estos pueden sufrir motivados por el desarrollo de microorganismos que consiguen instalarse en ellos (Gutiérrez, 2000).

Las barreras antimicrobianas empleadas en el apio son: empacarlo en bolsas de plástico semipermeables, almacenarlo a 0°C y escaldarlo a 95 °C por 1,5 min (Alzate, 2003; Hardnburg y Wang, 1988).

En el apio se pueden presentar diversos microorganismos deterioradores entre los que destacan *Erwinia carotovora*, una bacteria fitopatogena que lo ataca produciendo enzimas que afectan su tallo, ocasionando la llamada podredumbre blanda y el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* que ocasiona la podredumbre blanca o algodonsa (Müller, 1981).

En el año 1979 en Estados Unidos se reportó un brote de listeriosis ocasionado por el consumo de una ensalada de pollo y atún que contenía rodajas de apio, dejando como saldo a 20 enfermos y 5 muertos. El artículo no señala si el apio fue el causante del brote, pero sí que se vio implicado en él (Zeng, 2012).

Parámetros Toxicológicos

Las sustancias naturales potencialmente tóxicas en el apio son las furanocumarinas, éstas se encuentran en toda la planta, son producidas como mecanismo de defensa ante los hongos y bacterias. Las furanocumarinas presentes en el apio se encuentran en mayor concentración

cuando la planta ataca la infección causada por *S. sclerotiorum*, aumentando las probabilidades de que al consumir apio con estas características, se padezca de fotosensibilidad en la piel al exponerse al sol, ocasionando dermatitis (Frohne y Jürgen, 2005).

Los tóxicos antropogénicos presentes en el apio pueden ser metales pesados como el plomo, cadmio y cromo (cuadro 2) y plaguicidas (cuadro 3), estos pueden llegar por medio del aire, agua y suelo o por la aplicación directa de plaguicidas. Si no se respetan los límites máximos de residuos (LMR) de los plaguicidas y la concentración de metales pesados en la planta rebasa los límites máximos permitidos, pueden ocasionar graves problemas a la salud (Romero y Mendoza, 2008).

Cuadro 2. Límite máximo de residuos (LMR) de metales pesados en apio

Metal pesado	LMR (mg/kg)
Plomo	0,3
Cadmio	0,1
Cromo	0,2

Bello *et al.*, 2011; CCA, 1995

Comentarios

La legislación aplicable para apio fresco en México es bastante deficiente, sólo se encontró el pliego de condiciones PC-039-2005, que establece las características físicas con las que debe cumplir el apio para poder exportar con la marca "México Calidad Suprema"; hace mención muy general de que el apio debe de estar libre de riesgo microbiológico, pero no indica límites máximos permisibles ni los tipos de microorganismos a los que se aplicaría.

Cuadro 3. Límite máximo de residuos (LMR) de plaguicidas en apio

Plaguicida	LMR (mg/kg)
Acetamiprid	15
Ametoctradin	20
Azoxistrobin	5
Bromuro Inorgánico	300
Ciantraniliprol	15
Ciromazina	4
Clorantroliliprol	7
Clorotalonilo	20
Clotianidin	0,04
Difenoconazol	3
Dimetoato	0,5
Dinotefuran	0,6
Espinetoram	6
Espirotetramato	4
Flubendiamide	5
Fluopicolide	20
Imidacloprid	6
Mandipropamid	20
Metoxifenoazida	15
Pentopirad	15
Permetrin	2
Spinozad	2
Sulfoxaflor	1,5
Tiametoxam	1
Trifloxistrobin	1

CCA, 2015

Bibliografía

- Alzate, C. E., 2003. Procesamiento de alimentos. Editorial Universidad Nacional de Colombia. p. 52.
- Barreiro, J. A. y Sandoval, A. J., 2006. Aspectos microbiológicos. En: Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Editorial Equinoccio. p. 47.
- Bello, P., Lesmes, F. y Fischer, G., 2011. Determinación de metales pesados en apio (*Apium graveolens* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L. var Batavia) y acelga (*Beta vulgaris* L.) mediante icp-aes en dos zonas de producción de hortalizas de la Sabana de Bogotá. Memorias IV Congreso Colombiano de Horticultura. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas. p. 114.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 1995. Codex Stan 193-1995. Norma General del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. pp. 35-36.
- CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 2015. Normas internacionales de los alimentos.

- http://www.codexalimentarius.org/standards/pestres/commodities-detail/es/?c_id=354. Consultado el 29/abril/2015.
- CCE. Comisión de las Comunidades Europeas. Reglamento (CE) n° 2073/2005 de la comisión. Relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea. 15 de noviembre de 2005.
- EP. Europa Press, 2014. <http://www.europapress.es/murcia/noticia-cosecha-apio-region-aumenta-2013-58-ciento-respecto-campana-anterior-20140316125949.html>. Consultado el 7/noviembre/2014.
- Fonnegra, R., y Jiménez, S. L., 2007. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. p. 44.
- Frohne, D., and Jürgen P. H., 2005. Toxicologically significant plant constituent. In: Poisonous Plants. 2^d ed. Editorial Manson Publishing. p. 22.
- Gil, A., 2010. Tratado de nutrición. Tomo II. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2^a ed. Editorial Médica Panamericana. p. 123.
- Gutiérrez, J. B., 2000. Ciencia Bromatológica. En: Principios generales de los alimentos. Editorial Díaz de Santos. p. 12.
- Hardnburg, W. y Wang, 1988. Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencia de floristerías y viveros. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). p. 13.
- Loewenfeld, C., y Back, P., 1976. Apio. En: Guía de las hierbas y especias. Editorial Omega. p. 84.
- Menchú, M.T., y Méndez, H., 2012. Tabla de composición de alimentos de centroamérica. OPS. p. 21.
- Müller, G., 1981. Hortalizas y verduras. En: Microbiología de los alimentos vegetales. Editorial Acribia. p. 64.
- Romero, P. R., y Mendoza, A., 2008. Ensayos toxicológicos para la evaluación de sustancias químicas en agua y suelo. México, D.F. Instituto Nacional de Ecología. pp. 24-26.
- SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2005. PC-039-2005 Pliego de condiciones para el uso de la marca oficial México calidad suprema en apio.
- Yeager, S., 2001. La guía médica de remedios alimenticios. Editorial Prevention en Español.
- Zeng, W., 2012. Growth probability of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria*. J Food Prot. 77(2): 197-206.

Sayings and quotes about drinks and foods

Life is too short to drink bad wine

France

Whose bread I eat, his song I sing

Germany

Too many cooks spoil the broth

Italy

LITCHI (*Litchi chinensis*)

José Antonio Villaseñor-Torres; Silvia Ruvalcaba-Barrera

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: calialimentos@hotmail.com

Resumen

El litchi es un fruto originario de las zonas subtropicales y tropicales del sudeste de Asia, China es el principal productor a nivel mundial. Este fruto es muy apreciado por su sabor, se utiliza principalmente para preparar jugos, almíbares y dulces. Dentro de su composición destaca el contenido de vitamina C y vitaminas del complejo B, así como los minerales potasio y fósforo, mismos a los que se les atribuyen propiedades benéficas para la salud. Es un fruto que se deteriora rápidamente por lo que necesita de un buen manejo para evitar que se dañe. Durante su cultivo puede verse afectado por plagas que llegan a causar pérdidas económicas, como manchas en el fruto, ablandamiento y putrefacción. Contiene tóxicos naturales (taninos condensados que están presentes tanto en la semilla como en el arilo) y mohos del género *Aspergillus* y *Penicillium* productores de micotoxinas como la patulina, con acción hepatotóxica, nefrotóxica e inmunotóxica. Hay deficiencias en su regulación nacional, solo se localizaron dos normas internacionales específicas para el litchi.

Palabras clave: litchi, fruto.

Introducción

El litchi (*Litchi chinensis*) pertenece a la familia *Sapindaceae*. Tiene varias denominaciones alrededor del mundo. En inglés se conoce como *chinese nut*; en francés, *cerisuer de la China* y en alemán, *Zwillin-gspflaume*. En México se conoce como litchi, litche o lichi (Rindermann y Cruz, 2001).

Es un fruto ovoide, acorazonado o redondo. El tamaño va de 5 cm y su peso oscila entre 12 a 25 g. Está cubierto por una piel con numerosas protuberancias de color rojo intenso, rosa, naranja-marrón y en algunas ocasiones verdes. La pulpa es de color blanco perla translúcido que contiene una semilla de color café oscuro brillante (Gálan, 1987).

Es originario de las zonas subtropicales y tropicales del Sudeste de Asia. Algunas fuentes consideran a la provincia de Can-

tón, en el sur de China como centro de su origen, otras también mencionan a Vietnam del Norte. El primer libro cultural de frutas en la Historia Universal, escrito por Tsai Hsiang en 1059 d.C., se refiere precisamente a esta especie. En México, el litchi se introdujo en 1914 al estado de Sinaloa y fue hasta la década de los años 60 cuando empezó a extenderse lentamente a otras áreas del país (Rindermann y Cruz, 2001).

El fruto tiene propiedades antioxidantes por su contenido de compuestos fenólicos; principalmente flavonoides y taninos, así como su contenido en ácido ascórbico. Es una buena fuente de vitamina B como tiamina, niacina y folatos además de algunos minerales como el potasio y el cobre (Sakurai *et al.*, 2008; USDA, 2015).

China es el principal productor a nivel mundial, seguido de la India con una producción de 2 014 000 t. En México la

producción es en 14 estados, de los cuales San Luis Potosí, Veracruz, Sinaloa, Puebla, Oaxaca y Nayarit, son los de mayor área de producción, sumando un total de 3 980 ha. La producción en el año 2013 fue de 19 888 t anuales siendo Veracruz y Puebla los principales productores. Su consumo es principalmente en fresco y se usa para preparar jugos, almibares, dulces y deshidratados (de la Garza y Cruz, 2001; SIAP, 2013; Rindermann y Cruz, 2001).

Parámetros Fisicoquímicos

La pulpa presenta una textura jugosa, blanda, semisólida debido a la cantidad de agua que posee, de un color blanco aperlado. El aroma es característico a la hora de comerlo, tiene un sabor agridulce por la presencia de carbohidratos y ácido ascórbico. Su olor es proporcionado por los aldehídos, alcoholes y ésteres (Dharini *et al.*, 2010; Helen, 2012). El cuadro 1 muestra la composición nutricional del litchi.

Cuadro 1. Composición del litchi por 100 g de porción comestible

Compuesto	Valores
Agua	81,76 g
Energía	66 Kcal
Proteína	0,83 g
Grasa total	0,44 g
Carbohidratos	16,53 g
Potasio	171 mg
Fósforo	31 mg
Vitamina C	71,5 mg

USDA, 2015

Es un fruto que después de su cosecha no continúa con el proceso de maduración. Dentro de los métodos para su conservación se emplean la deshidratación por medio secado al sol, la refrigeración de 2 a 5 °C, la congelación de -20 a -22 °C, la fermentación y la adición de solutos como el azúcar (Casp y Abril, 2003).

La norma CODEX STAN 196-1995, establece que los frutos deberán estar enteros, sanos, limpios y exentos de materia extraña; plagas; humedad externa anormal, cualquier olor y/o sabor extraños; libres de daños y abrasiones así como manchas de color marrón. Deberán estar lo suficientemente desarrollados y maduros (CCA, 1996).

Parámetros Microbiológicos

La contaminación del litchi puede ser durante su cultivo, cosecha, almacenamiento y manejo; por estar en contacto con tierra, agua, animales, utensilios y equipo contaminado, así como por el manipulador (SAGARPA, 2013).

Tanto las condiciones ambientales, como la composición del alimento, influyen en el desarrollo de los microorganismos. En el caso del litchi, su alta actividad de agua (0,98) lo vuelve susceptible para el desarrollo de microorganismos, especialmente mohos y levaduras. Contiene compuestos fenólicos como el oligonol y el ácido ascórbico que tienen acción antimicrobiana (Bello, 2000).

Los productores utilizan diferentes barreras para el control de los microorganismos, como la implementación de buenas prácticas agrícolas y empaquetado para evitar el ataque de insectos. Refrigeración y congelación para controlar la multiplicación de microorganismos y el lavado con químicos como el benomilo activo para la destrucción de hongos (FAO, 2002; García, 1990).

El deterioro del litchi es causado principalmente por hongos como *Alternaria* spp., *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. y *Rhizopus* spp., que causan manchas y podredumbre en el fruto; siendo la humedad un factor predisponente para el desarrollo de estos (Arguedas y Cots, 2012; Gálan, 1987).

En el litchi se han aislado patógenos postcosecha. *Penicillium expansum* es reportado como la principal especie patógena y uno de los mayores productores de la toxina patulina, causante de múltiples pérdidas en frutas (Dharini *et al.*, 2010).

Parámetros Toxicológicos

El litchi contiene gran variedad de compuestos fenólicos entre ellos la epicatequina, procyanidina, trómeros de procianidinas y los taninos que son sustancias derivadas de los ácidos gálico y eláxico que se encuentran en el arilo y semilla del fruto (Dharini *et al.*, 2010; Valle y Lucas, 2000).

Tanto los plaguicidas (cuadro 2), como los metales pesados que se encuentran en el litchi, deben su presencia a diferentes causas, que involucran desde su obtención o cultivo, hasta su industrialización y distribución (Valle y Lucas, 2000).

Cuadro 2. Plaguicidas utilizados en la producción del litchi en Estados Unidos

Plaguicida	LMR mg/kg
Paraquat dicloruro	0,05
Azoxistrobin	2
Bifenazato	5
Buprofezin	0,3
Ciprodinil	2
Etofenprox	5
Glifosato	0,2
Espirotramato	13
Fenpropatrin	7
Tebuconazol	1,6

LMR=Límite máximo de residuos GMRL, 2016

Comentarios

En México no se ha encontrado normatividad específica para el litchi. Dicha ausencia aumenta el riesgo del desconocimiento de la calidad sanitaria del producto para la comercialización y el consumo.

Bibliografía

Arguedas, G. M., y Cots, I. J., 2012. La “antracnosis” (*Colletotrichum* spp.) En viveros forestales. Revista Forestal Mesoamericana. pp. 60-62.

Bello, G. J., 2000. Ciencia Bromatológica: Principios generales de los alimentos. España: Diaz de Santos. pp.504.

CCA. Comisión del Codex Alimentarius, 1996. Codex standard for litchi (CODEX STAN 196-1995) http://www.fao.org/input/download/standards/320/CXS_196e.pdf. Consultado el 13/mayo/2015.

Casp, V. A. y Abril, R. J., 2003. Procesos de conservación de alimentos. Mundi-Prensa. pp. 93-348.

De la Garza, N. J. A. y Cruz, F. M. 2001. El litchi, una alternativa de producción para la Huasteca Potosina, folleto técnico No.730. INIFAP. México.

Dharini, S., Leon, A. T. and Lise K. F., 2010. An overview on litchi fruit quality and alternative postharvest treatments to replace sulfur dioxide fumigation. Food Reviews International, 26(2):162-188.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2002. La buenas prácticas agrícolas. <http://www.fao.org/ag/es/p/revista/faogapes.pdf>. Consultado el 23/abril/2015.

Gálan, S. 1987. El litchi y su cultivo. In: FAO Plant Production and Protection Paper (FAO), no. 83 / Rome (Italy), FAO , 1987. p. 214.

García, R. I. 1990. Cultivo del litchi en la costa mediterranea. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion. Secretaria General de Estructuras Agrarias. http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1990_04.pdf. Consultado el 23/abril/2015.

Global MRL database. Bryant Christie Inc. Lychee (litchi). <https://www.globalmrl.com/db#query/2024B8331610D74FEBED9B1739891COCFEF3D582AED2AA459302BA8555DFFAA8AA99/1/50>. Consultado el 12/febrero/2016.

Helen, Ch. 2012. Tecnología de alimentos: Procesos químicos y físicos en la preparacion de alimentos. México: Limusa. 2ª ed. pp.230-257.

Rindermann, R. S. y Cruz, M. A., 2001. El litchi: la fruta mas fina del mundo. México: Mundi Prensa. p.144.

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2013. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. Consultado el 19/abril/2015.

Sakurai, T., Nishioka, H., Fujii, H., Nakano, N., Kizaki, T., Radak, Z., Izawa, T., Haga, S. and Ohno, H., 2008. Antioxidative effects of a new

lychee fruit-derived polyphenol mixture, oligonol, converted into a low-molecular form in adipocytes. *Bioscience Biotechnology Biochemistry*. 72(2):463-476.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2013. Producción agrícola. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccionagricola-por-estado/>. Consultada el 19/abril/2015.

USDA. United States Department of Agriculture, 2015. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2311?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=lychee>. Consultado el 03/marzo/2015.

Valle, P. y Lucas, B., 2000. Toxicología de los alimentos. México: INSP. pp. 64-80.

Sayings and quotes about drinks and foods



QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Oswaldo Bonilla-Robledo; Patricia Landeros-Ramírez

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: calicucba@gmail.com

Resumen

La quinoa pertenece a la familia *Amaranthaceae*, de nombre científico *Chenopodium quinoa* Willd., es originaria de los Andes, siendo Bolivia el país mayor productor de este grano. Se clasifica como un pseudocereal teniendo aplicaciones y usos de un cereal, es un gránulo semiaplanado de colores: blanco, amarillo, rosa, gris, rojo y negro. Se considera como uno de los alimentos más completos por sus propiedades nutricionales, es una buena fuente de proteínas de calidad, pues tiene los aminoácidos esenciales para el ser humano, además de ser un grano que no contiene gluten y de bajo índice glucémico. En base a sus características intrínsecas, en la quinoa, es posible el crecimiento de mohos, siendo éstos, microorganismos deterioradores y posibles productores de micotoxinas. La quinoa puede ser cultivada bajo agricultura orgánica la cual reduce considerablemente las necesidades de aportes externos al no utilizar abonos químicos ni plaguicidas u otros productos sintéticos, reduciendo así riesgos de intoxicación por sustancias antropogénicas. El 2013 fue declarado por la FAO, como el año internacional de la quinoa, en reconocimiento a los pueblos andinos que han mantenido, protegido y preservado este alimento.

Palabras clave: quinoa, *Chenopodium quinoa* Willd., propiedades nutricionales.

Introducción

La quinoa, también llamada quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), pertenece a la familia *Amaranthaceae*. De este grano existen más de catorce variedades liberadas por el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), entre las cuales destacan: Sajama, Sajamaranti y Chucapaca que se cultivan en Bolivia (IBTA, 1996).

La quinoa se originó al sur de América, específicamente alrededor del lago Titicaca (Bolivia y Perú), fue cultivada y utilizada por las civilizaciones prehispánicas y reemplazada por los cereales a la llegada de los españoles, a pesar de constituir un alimento básico de la población de ese entonces. La evidencia histórica disponible señala que su domesticación por los pueblos de América pudo haber ocurrido entre 3 000 y 5 000 años antes de Cristo (FAO, 2013).

El cultivo de quinoa que comúnmente se ha realizado en Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina, Chile y Colombia, se ha extendido en los últimos años y ahora se produce en más de 70 países, entre ellos Francia, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Holanda e Italia. También se está desarrollando con éxito en Kenia, India y Estados Unidos (FAO, 2013).

Son pequeños gránulos semiaplanados con diámetros entre 1,8 y 2,2 mm; de color variado, los hay de color blanco, café, amarillo, rosado, gris, rojo y negro (FAO, 2013).

Este grano aporta importantes beneficios a la salud por sus compuestos tales como polifenoles con capacidad antioxidante, los cuales tienen efectos contra los radicales libres, causantes de problemas de cáncer y enfermedades cardiovasculares (Repo y Encina, 2008).

La quinoa contiene lisina, que es un aminoácido esencial, precursor para la producción de anticuerpos, además de no contener gluten y de ser de bajo índice glucémico (Valencia y Serna, 2011).

Sin embargo es probable que algunos péptidos tóxicos para celíacos existan entre las proteínas de la quinoa derivada de algunos cultivos, aunque la baja cantidad de estos podría ser clínicamente irrelevante (Zevallos *et al.*, 2012).

Parámetros Fisicoquímicos

El color de la quinoa es debido a la presencia de luteína. Este pseudocereal tiene importante valor energético, pues aporta 360 kcal por cada 100 g, el grano es rico en proteínas, carbohidratos, vitaminas del complejo B, aminoácidos esenciales y minerales (cuadro 1).

Los criterios de calidad de acuerdo al Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) se basan en parámetros como la humedad, granos: enteros, quebrados, dañados, de color, germinados, recubiertos e inmaduros, así como la presencia de impurezas totales, piedrecillas e insectos (partes de larvas), conforme al porcentaje de estos criterios se clasifican en “Grado 1, Grado 2 y Grado 3”, como se muestra en el cuadro 2 (IBNORCA, 2007).

Para la quinoa el método de conservación que se aplica es la deshidratación, el cual reduce el contenido o actividad de agua del grano por contacto con aire caliente, con la finalidad de minimizar su deterioro bioquímico, químico o microbiológico. Este método reduce el contenido de agua de 10 a 20 %, con el objeto de prolongar la vida útil. En el caso de la quinoa los cambios organolépticos que se presentan son mínimos, ya que este grano tiene poca cantidad de agua dentro de su estructura, aún cuando estando “verde”, sin embargo, el tamaño puede redu-

cirse hasta en un 13 % aproximadamente (FAO, 2013).

Cuadro 1. Composición nutrimental de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) por 100 g

Nutriente	Valor
Agua	12,7 g
Proteína	14,8 g
Grasa	5,04 g
Carbohidratos totales	58,5 g
Fibra dietética	6,64 g
Minerales	3,33 g
Calcio	80 mg
Magnesio	275 mg
Fósforo	328 mg
Potasio	804 mg
Vitamina B ₁	170 µg
Vitamina B ₃	450 µg
Tocoferoles totales	4 mg
Arginina	1 103 mg
Fenilalanina	530 mg
Lisina	860 mg
Leucina	930 mg
Isoleucina	718 mg
Valina	633 mg
Histidina	368 mg
Metionina	188 mg
Treonina	590 mg
Triptófano	165 mg

Souci *et al.*, 2008

Parámetros Microbiológicos

La microbiología de alimentos se encarga del estudio de microorganismos que pueden afectar la calidad sanitaria de los alimentos. La quinoa por sus propiedades nutrimentales cumple en este sentido la demanda de alimento para el desarrollo microbiano, sin embargo, este pseudocereal posee factores adversos que son de suma importancia para el crecimiento microbiano, como la actividad de agua (Aw) y el pH (cuadro 3) (Camacho, 2009).

Las barreras antimicrobianas que se utilizan para prevenir la contaminación se basan principalmente en las buenas prác-

ticas agrícolas y de manufactura. Para impedir la multiplicación se requiere de almacenamiento en seco a temperatura ambiente (21 - 30 °C), en empaques o contenedores cerrados o sellados. Para la destrucción microbiana se aplica tratamiento térmico a 70 °C por 80 min (Camacho, 2009).

Los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* pueden desarrollarse en la cor-

teza del grano cuando está fresco. Los microorganismos indicadores son los hongos y levaduras principalmente ya que éstos son evidencia de que el proceso de deshidratación no fue eficiente. En la quinoa pueden encontrarse esporas de *Bacillus cereus*, siendo uno de los microorganismos de mayor importancia como causante de intoxicaciones alimentarias (FSAI, 2011).

Cuadro 2. Tolerancias admitidas (%), para la clasificación de los granos de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en función de su grado de calidad

Características	Grado 1		Grado 2		Grado 3	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Humedad		13,5		13,5		13,5
Granos enteros	96	--	90	--	86	--
Granos quebrados		1,5		2,0		3,0
Granos dañados		1,0		2,5		3,0
Granos de color		1,0		2,0		3,0
Granos germinados		0,15		0,25		0,30
Granos recubiertos		0,25		0,30		0,35
Granos inmaduros		0,5		0,7		0,7
Impurezas totales		0,25		0,30		0,35
Piedrecillas		Ausencia		Ausencia		Ausencia
Variedades contrastantes		1,0		2,0		2,5
Insectos (partes de larvas)		Ausencia		Ausencia		Ausencia

Min=Mínimo Max=Máximo

IBNORCA, 2007

Cuadro 3. Factores en la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) que afectan el desarrollo microbiano

Factor	Valor en el alimento	Valores límite para el desarrollo de los microorganismos		
		Bacterias	Mohos	levaduras
pH	5	4,5-11,0	1,5-8,5	4,5-11,0
Aw	0,60	> 0,90	0,62-0,93	0,88-0,94

Camacho, 2009

Parámetros Toxicológicos

Entre los tóxicos naturales de mayor importancia que pueden contaminar la

quinoa, se encuentran las aflatoxinas (AF), las cuales son metabolitos secundarios producidos principalmente por los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*. Las afla-

toxinas de interés son: AFB1, AFB2, AFG1, AFG2, y la AFM1. De éstas, la AFB1, es la de mayor importancia en salud pública, ha sido clasificada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como cancerígeno humano (grupo I). Además, las AF pueden tener efectos mutagénicos, teratogénicos y hepatotóxicos (Martínez *et al.*, 2013). El límite máximo permitido de aflatoxinas en cereales es de 20 µg/kg (SS, 2002).

Las saponinas son otros compuestos que pueden resultar tóxicos según la cantidad en que estén presentes en el pericarpio del grano, son una mezcla compleja de glucósidos triterpénicos derivados del ácido oleanólico, de la hederagenina y del ácido fitotolacagénico, que provocan síntomas como: dolor abdominal, náuseas, vómito, diarrea y erupciones cutáneas (Kuljanabhadgavad *et al.*, 2008).

Comentarios

Debido a sus características nutricionales, la quinua es un alimento único, presenta un adecuado balance de proteínas, carbohidratos y minerales, necesarios para el organismo. Es un grano con gran versatilidad, puede cocinarse y añadirse a sopas, o se transforma en hojuelas, fideos o en harina para elaborar pan, galletas, bebidas o papillas. En México, se ha elevado la demanda en los últimos años, sin embargo su consumo no es común, por lo que es necesario hacer mayor difusión a este alimento para integrarlo en la dieta y beneficiarse de sus propiedades.

Bibliografía

Camacho, A., 2009. Actividad biológica en extractos. Facultad de Ciencias Experimentales. Jaen, España. pp. 1-9.

- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. <http://www.fao.org/quinoa-2013/es/>. Consultado el 22/septiembre/2014.
- FSAI. The Food Safety Authority of Ireland, 2011. *Bacillus cereus*. <https://www.fsai.ie/WorkArea/DownloadAsset.aspx?>. Consultado el 22/septiembre/2014.
- IBNORCA. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad, 2007. Norma Boliviana Granos andinos–Pseudo cereales–Quinoa en grano– Clasificación y requisitos, NB NA 0038. Compendio Normas Técnicas y Guías de Implementación de Normas del Sector Quinoa. pp. 1-7.
- IBTA. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. 1996. Catálogo de variedades mejoradas de quinua y recomendaciones para producción y uso de semillas certificadas. Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería. La Paz, Bolivia. Boletín 2.
- Kuljanabhadgavad, T., Thongpasuk, P., Chamulitrat, W. and Wink, M., 2008. Triterpene saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. *Phytochemistry*. 69:1919–1926.
- Martínez, M.M., Vargas del Río, L.M. y Gómez V.M., 2013. Aflatoxinas: incidencia, impactos en la salud, control y prevención. *Biosalud*. 12(2): 89-109.
- Repo, R., y Encina, C., 2008. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de cereales andinos: quinua (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*). *Rev Soc Quím Perú*. 74(2):85-9.
- Souci, S., Fachmann, W. and Kraut, H., 2008. Food composition and nutrition tables. Med-Pharm Scientific Publishers. Germany. pp. 658-659.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-188-SSA1-2002. Productos y Servicios. Control de aflatoxinas en cereales para consumo humano y animal. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D. F., 15 de octubre de 2002.
- Valencia, R. and Serna, L., 2011. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. *Ciênc Tecnol Aliment*. 31(1):225-230.
- Zevallos, V.F., Ellis, H.J., Suligoj, T., Herencia L.I. and Ciclitira, P.J., 2012. Variable activation of immune response by quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) prolamins in celiac disease. *Am J Clin Nutr*. 96(2):337-344.

DESARROLLO DE UN ADEREZO DE ACELGA, YOGUR NATURAL Y ESPECIAS

Monica Alejandra Rodríguez-Sánchez; Esther Albarrán-Rodríguez

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: moni_darla@hotmail.com

Resumen

En la actualidad la preferencia de aderezos es muy variada, ya que el consumidor elige el aderezo basándose en el color, textura y en especial su sabor. Se desarrolló un aderezo de acelga, con yogur natural, acelga, aceite de oliva, vinagre, sal, comino y jengibre. Los ingredientes fueron licuados durante dos min y se refrigeró a 4 °C durante una hora. Los atributos sensoriales evaluados fueron: aspecto, olor, color y sabor, por medio de una escala hedónica de 5 puntos, donde participaron 87 jueces no entrenados. Se realizaron por duplicado los análisis de proteína, grasa y antioxidantes. Se obtuvo un aderezo con sabor, olor y color predominante a acelga y una textura característica a los aderezos comerciales. El atributo con mayor aceptación fue el color (3,6), seguido del sabor (3,5), los valores menos aceptados fueron el aspecto y el olor. El contenido expresado en porcentaje de proteína fue de 5,5562 ($\pm 0,0906$), grasa de 0,482 ($\pm 0,032$) y la capacidad antioxidante en el aderezo fue de 0,2625 micromoles de TROLOX. Se obtuvo un aderezo con un notable valor nutricional, caracterizado por su alto contenido de proteína, bajo contenido de grasa y además con actividad antioxidante.

Palabras clave: acelga, aderezo, yogur.

Introducción

Aderezos

De acuerdo con la Norma Mexicana NMX-F-341-S-1979, un aderezo con mayonesa debe tener un aspecto de masa homogénea cremosa, con color, olor y sabor

característico del producto y libre de rancidez y de sabores extraños (DGN, 1979).

De las diferentes marcas de aderezos que se encuentran en el mercado la mayoría son altas en grasas y de sodio por lo que esto es un problema para las personas con hipertensión (cuadro 1).

Cuadro 1. Valor nutricional de distintos tipos de aderezos en 30 mL

Tipo de aderezo	Energía (kcal)	Grasa (g)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Sodio (mg)
Ranch	30	2,3	0,4	2,2	283
Mil islas	30	1,7	0,2	3,7	258
Cilantro	21	2,2	0,2	0	370
Chipotle	21	2,2	0,2	0	410

Pérez *et al.*, 2008

Acelga

La acelga es una hortaliza de hoja, posee un sabor agradable con un toque azucarado, aunque algunas partes llegan a presentar un sabor amargo. Es un producto de consumo popular, las formas más comunes de comercialización son: cortadas, frescas, en conserva o congeladas (FE, 2010).

En la composición nutricional de la acelga destacan su alto contenido en agua, potasio, vitamina A y sodio (cuadro 2).

Cuadro 2. Composición nutritiva de la acelga por 100 g de hoja

Componente	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	213,0 mg
Potasio	378,0 mg
Vitamina A	331,0 mcg ER*
Vitamina C	30,0 mg
Vitamina E	1,5 mg ET**
Ac. Fólico	13,8 mcg

* Equivalentes de retinol

** Equivalentes de teofinol

Nuez *et al.*, 2002

Yogur

El yogur es un producto lácteo fermentado con alto valor nutricional que resulta del desarrollo de dos bacterias termófilas: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. La primera proporciona la acidez característica del alimento; la segunda es responsable del aroma característico (FAO, 2006). Entre los beneficios del yogur se puede mencionar que genera tolerancia a la lactosa, interviene en procesos digestivos, reduce los niveles de colesterol

sanguíneo y es una gran fuente de calcio (120,7 mg/ 100 g) (Espinoza y Zapata, 2010).

Espicias

Por más de 2 000 años, el jengibre se ha empleado, como especia y como aditivo natural, se ha utilizado para tratar algunos problemas de salud como: dolor de estómago, diarrea, náuseas, asma y problemas respiratorios, entre otros. La ingesta del jengibre a largo plazo tiene efecto hipoglucémico e hipolipidémico (Adele y Prakash, 2010).

El comino beneficia al aparato digestivo y actúa como estimulante de los órganos sexuales, además inhibe el crecimiento de algunos hongos de la putrefacción en los alimentos (Mukhopadhyay *et al.*, 2003).

Objetivo

Desarrollar un aderezo de acelga, yogur natural y especias, con la presencia de antioxidantes.

Material y Métodos

Formulación y elaboración del aderezo

Los ingredientes empleados fueron: acelga, yogur natural, vinagre blanco, aceite de oliva extra virgen, jengibre, comino y sal. Para el procesamiento primero se lavaron, desinfectaron y secaron las acelgas para después cortarlas. Se colocaron todos los ingredientes en la licuadora por aproximadamente 2 min, para después pasar a refrigeración (4 °C), durante una hora.

Evaluación sensorial

Se realizó una prueba de aceptación con una escala hedónica de 5 puntos donde 1 equivale a "me disgusta mucho" y 5 a

"me gusta mucho" (UNAD, 2015). Participaron 87 jueces no entrenados de ambos sexos, de edades entre 18 y 60 años. El aderezo se ofreció en vasos de 5 mL, con una galleta salada, solo como acompañamiento, los parámetros evaluados fueron: aspecto, olor, color y sabor. A los valores se les aplicó un análisis estadístico descriptivo para obtener promedio y desviación estándar (UA, 2005).

Pruebas fisicoquímicas

Se determinó, en una muestra representativa tomada al azar y por duplicado, el contenido de proteínas por el método *Kjeldahl* (SE, 2011), grasa etérea por el método *Soxhlet* (SE, 2004), y la capacidad antioxidante por el método ABTS micro-moles de TROLOX (Agudo, 1989).

Resultados

Formulación y elaboración del aderezo

Se obtuvo un aderezo con sabor y olor, predominante a acelga, color (verde brillante) y una textura agradable característica de este tipo de productos.

Evaluación sensorial

Los atributos del aderezo presentaron valores con un rango de 3,2 a 3,6, lo cual califica al producto en la categoría de "No me gusta, ni me disgusta". El atributo con mayor aceptación fue el color (3,6), valor cercano a "me gusta", seguido del sabor (3,5), los valores menores fueron para el aspecto y el olor (figura 1).

Pruebas fisicoquímicas

El aderezo presentó un alto contenido de proteína y bajo contenido de grasa (cuadro 3), además de presentar capaci-

dad antioxidante de 0,2625 μmol de TROLOX.

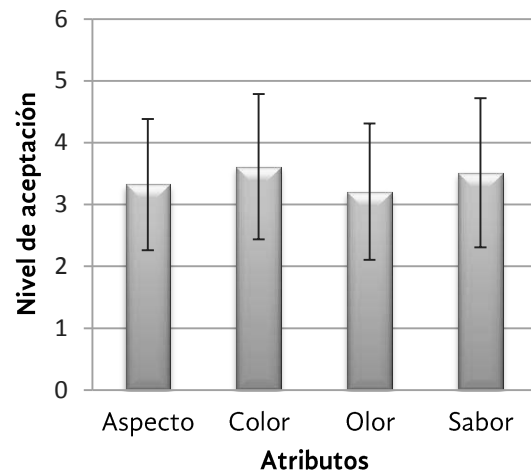


Figura 1. Evaluación sensorial del aderezo de acelga, yogur natural y especias

Cuadro 3. Valores fisicoquímicos del aderezo de acelga, yogur natural y especias

Determinación	Promedio \pm D.E.
Proteína	5,08896 \pm 0,07182
Grasa etérea	0,482 \pm 0,032

D.E.= Desviación estándar

Discusión

Los atributos de color y sabor presentan promedios cercanos a "me gusta", el aspecto y olor presentaron valores homogéneos, quedando en la aceptación de "ni me gusta, ni me disgusta", con potencial para su reformulación, ya que se obtuvo una respuesta positiva en el tema de que sí comprarían el producto.

El hecho de que el olor fuera el atributo con menos gusto para los jueces fue debido a que la acelga estaba cruda y al momento de molerse en la licuadora su olor es más intenso (Calderón, 2011).

Los valores observados en las determinaciones fisicoquímicas, permiten establecer que la formulación se caracteriza por ser baja en grasa y con un contenido elevado de proteína (cuadro 3), en relación a varios aderezos comerciales (cuadro 1) de acuerdo a los valores establecidos por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2008).

En cuanto a la capacidad antioxidante, no se obtuvieron los niveles esperados, por lo que se pretende, para futuras pruebas, agregar otros ingredientes al aderezo, los cuales ayuden a aumentar la capacidad antioxidante. Una alternativa es la inclusión de pulpa de alguna de las frutas con mayor nivel antioxidante que en orden decreciente son: mango, fresa, uva, mora o guayaba (Kuskoski *et al.*, 2005).

Conclusiones

1. El aderezo presentó una aceptabilidad cercana al “me gusta” para los atributos sabor y color.
2. El aderezo de acelga, yogur natural y especias se caracterizó por su alto contenido de proteína y bajo contenido de grasa.
3. El nivel de capacidad antioxidante del aderezo es de 0,2625 μmol de TROLOX.

Bibliografía

- Adele, S. y Prakash, J., 2010. Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(24): 2674-2679.
- Agudo, M.L., 1989. Técnicas para la determinación de compuestos antioxidantes en alimentos. pp. 30-31. http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivos/l_a_medina.pdf. Consultado el 25/octubre/2014.
- Calderón, M., 2011. Producción de acelgas baby (*Beta vulgaris* var. Verde de Nice) IV gama y

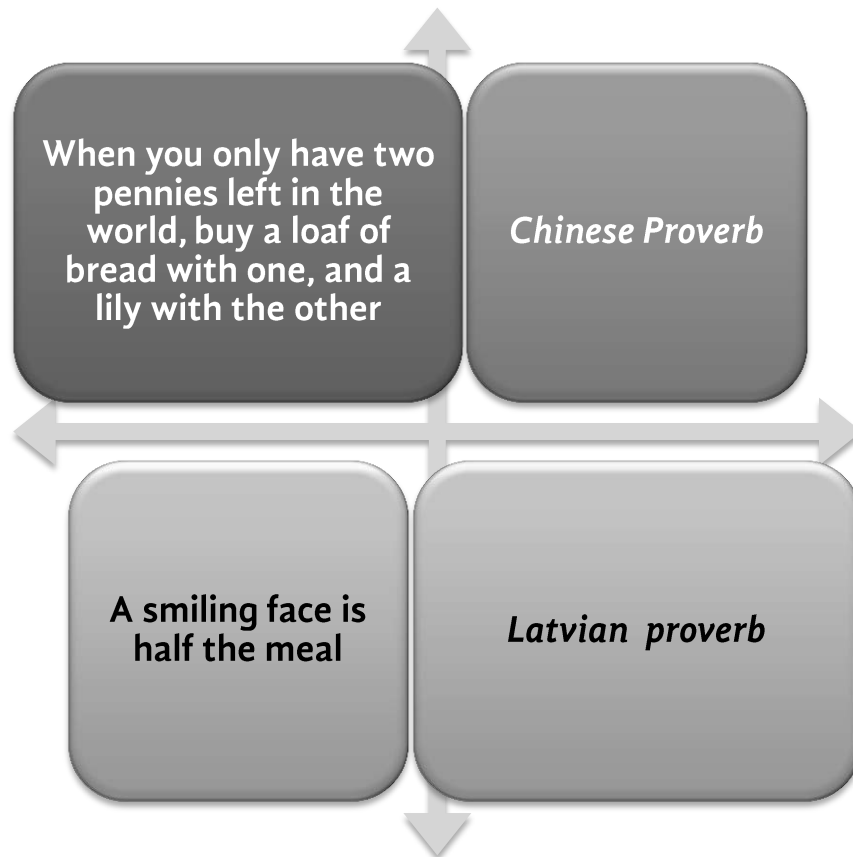
- hojas y pecíolos de acelga “*Sous vide*”. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fac146p/doc/fac146p.pdf>. Consultado el 01/noviembre/2014.
- DGN. Dirección General de Normas, Norma Mexicana NMX-F-341-S-1979. Aderezo con mayonesa. http://www.colpos.mx/bancodonor_mas/nmexicanas/NMX-F-341-S-1979.PDF. Consultado el 09/mayo/2014.
- Espinoza, M. A. y Zapata, C. L., 2010. Estudio de yogurt. p. 20. http://educapalimentos.org/site2/archivos/investigaciones/Estudio_de_Yogurt.pdf. Consultado el 30/marzo/2014.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2006. Yogurt. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/lact6.htm. Consultado el 30/marzo/2014.
- FE. Fundación EROSKI, 2010. Hortalizas y verduras. <http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/acelga/intro.php>. Consultado el 01/mayo/2013.
- Kuskoski, M., Asuero, A., Troncoso, A.M., Mancini-Filho y Fett, R., 2005. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25(4): 726-732.
- Mukhopadhyay, R., Banerjee, A.B. y Miró, M., 2003. Actividad antimicrobiana de *Cuminum cyminum* L. *Ars pharmaceutica*. 44(3):257-258. <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/266.pdf>. Consultado el 31/marzo/2014.
- Nuez, F., Leiva-Brondo, M., Valcárcel, J. V. y Soler, S., 2002. Colección de semillas de acelga del centro de conservación y mejora de la agrobiodiversidad de valenciana. Editorial Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Ciencia y Tecnología. pp. 11, 32.
- Pérez, L. A. B., Palacios, G. B. y Castro, B. A. L., 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogali. pp. 68, 84.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana NMX-F-608-NORMEX-2011. Alimentos-Determinación de proteínas en alimentos-método de ensayo (prueba). Declaratoria de vigencia. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 12 de septiembre de 2011. <http://www.canilec.org.mx/Circulares2011/DECLARATORIA%20de%20vigencia%20de%20la%20NMX-F-608-NORMEX-2011....pdf>. Consultado el 25/octubre/2014.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana NMX-F-615-NORMEX-2004. Alimentos- Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimentos-método de prueba. Declaratoria de vigencia. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 21 de mayo de 2004. <http://dof>.

gob.mx/nota_detalle.php?codigo=678206&fecha=21/05/2004. Consultado el 25/octubre/2014.

UA. Universidad de Alcalá, 2005. Métodos de análisis de datos. <https://www.uco.es/servicios/informatica/windows/filemgr/download/ecolog/Metodos%20analisis%20datos.pdf>. Consultado el 17/mayo/2015.

UNAD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2015. Métodos de análisis sensorial. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_8/832escala_hednica.html. Consultado el 30/marzo/2014.

Sayings and quotes about drinks and foods



DESARROLLO Y EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA Y SENSORIAL DE TOSTADAS ELABORADAS A BASE DE MAÍZ Y GARBANZO

Daniel Farfán-López; Severiano Patricio-Martínez

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: microbito56@hotmail.com

Resumen

Los cereales son la base de la alimentación humana, pero una dieta basada solo en ellos, puede llevar a deficiencias nutricionales importantes. Muchos estudios demuestran que los cereales en conjunto con las leguminosas pueden cubrir los requerimientos de aminoácidos esenciales para el ser humano. Esto integrado a una dieta variada y completa, conlleva a una nutrición adecuada. Considerando los beneficios de la mezcla cereal-leguminosa e intentando preservar y dar a conocer la cultura gastronómica mexicana por medio de la innovación de productos elaborados a base de maíz, se desarrollaron tostadas de maíz y garbanzo, a las cuales se les realizó un análisis sensorial por jueces no entrenados en base a una escala hedónica para determinar la aceptación general. Se realizaron diferentes pruebas en su contenido nutrimental y toxicológicas. Se obtuvo un producto con aceptación moderada, con alto contenido de proteína y fibra, el cual cumplió con las especificaciones fisicoquímicas y toxicológicas de la NOM-187-SSA1/SCFI-2002.

Palabras clave: garbanzo, tostadas, proteína, maíz.

Introducción

Garbanzo

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

El origen del cultivo del garbanzo es el Medio Oriente. Fue cultivado en países como India, Egipto y Grecia, pasando posteriormente a regiones del Mediterráneo, Asia y África. Los colonizadores españoles lo introdujeron y extendieron su cultivo en

América, estableciéndose con éxito en países como México, Chile y Colombia (ASERCA, 1996).

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

Maíz

En México, el maíz forma parte de la alimentación diaria, es el cultivo de mayor presencia en el país, constituye un insumo para la ganadería y para la obtención de numerosos productos industriales, por lo que, desde el punto de vista alimentario, económico, político y social, es el cultivo agrícola más importante (SEP, 2008).

El maíz (*Zea mays* L.) es un pasto de la familia botánica *Poaceae*, al igual que el trigo, el arroz, la cebada, el centeno y la avena. Este cultivo se originó mediante el proceso de domesticación que llevaron a cabo los antiguos habitantes de Mesoamérica a partir de los "teocintles", gramíneas muy similares al maíz, que crecen de manera natural principalmente en México y en parte de Centroamérica. Se considera que las poblaciones de "teocintle" del centro de México o los que crecen en el trópico seco de la Cuenca del Balsas, pudieron ser los ancestros de los cuales se domesticó el maíz (CONABIO, 2012).

Tortilla y tostada

La tortilla se define como un disco aplastado de masa de maíz nixtamalizado, cuyas dimensiones varían entre 12 y 18 cm de diámetro y de uno a dos mm de espesor. Se cuece sobre una superficie caliente (260-280 °C) generalmente metálica, denominada comal (Cruz y Verdalet, 2007).

El maíz en México, se consume principalmente en forma de tortillas, es considerado como un alimento básico en la dieta diaria de la población en todos los estratos sociales. Se considera que de los requerimientos nutricionales diarios, la tortilla provee aproximadamente 45 % de las calorías, 39 % de las proteínas y 49 % del calcio; incluso en algunas zonas rurales proporciona aproximadamente 70 % de las calorías y 50 % del consumo proteico diario. Por ello, y con mucha razón, un alto porcentaje de la población mexicana considera la tortilla como un alimento de primera necesidad (Cruz y Verdalet, 2007).

La tecnología para producir tortilla de maíz nixtamalizado (según el proceso tradicional) es muy antigua; fueron los aztecas quienes transmitieron este procedimiento de generación en generación, el

cual ha perdurado a través de los años. En aquella época, el maíz nixtamalizado era molido en un metate de piedra para producir la masa que se utilizaba para formar discos de aproximadamente 20 cm de diámetro, los que se cocían en comales de barro. El producto resultante era llamado por los aztecas "tlaxcalli" y posteriormente fue bautizado como "tortilla" por los españoles (Beas, 1982).

En México, una tostada es un producto elaborado a partir de tortilla o masa de maíz que puede ser mezclada con otros ingredientes opcionales y que es sometido a un proceso de horneado, freído, deshidratado o cualquier otro, hasta obtener una consistencia rígida y crujiente (SS, 2003).

Objetivo

Desarrollar y evaluar fisicoquímica, toxicológica y sensorialmente tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo.

Material y Métodos

Formulación

Para la elaboración de las tostadas a base de maíz y garbanzo se utilizaron harinas de marca comercial, de maíz nixtamalizado en un 55 % y de garbanzo en un 45 %. El proceso general, así como los materiales utilizados y las especificaciones, se muestran en la figura 1.

Evaluación sensorial

Se empleó el test de respuesta subjetiva sobre preferencia y aceptación general mediante una escala hedónica de 5 puntos (Hernández, 2005; Wittig, 2001). Las encuestas fueron aplicadas a 100 jueces no entrenados para evaluar los atributos de: sabor, olor, color y textura.

Análisis de laboratorio

Las determinaciones fisicoquímicas fueron: humedad, cenizas, proteínas, grasas (AOAC, 1990), cloruro de sodio (USDA, 1963), hidratos de carbono (FAO/OMS, 1982) y fibra cruda (NORMEX, 2003).

La estimación nutrimental se calculó mediante las tablas de valor nutritivo del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalen-

tes en 18 g, correspondientes a una porción sugerida de 2 tostadas (Pérez *et al.*, 2014).

El análisis toxicológico de aflatoxinas, se llevó a cabo en 50 g de muestra, por un método de evaluación rápida, el cual consiste en diluir un extracto de la muestra y posteriormente una cromatografía de afinidad (AflaTestTM, 2014).

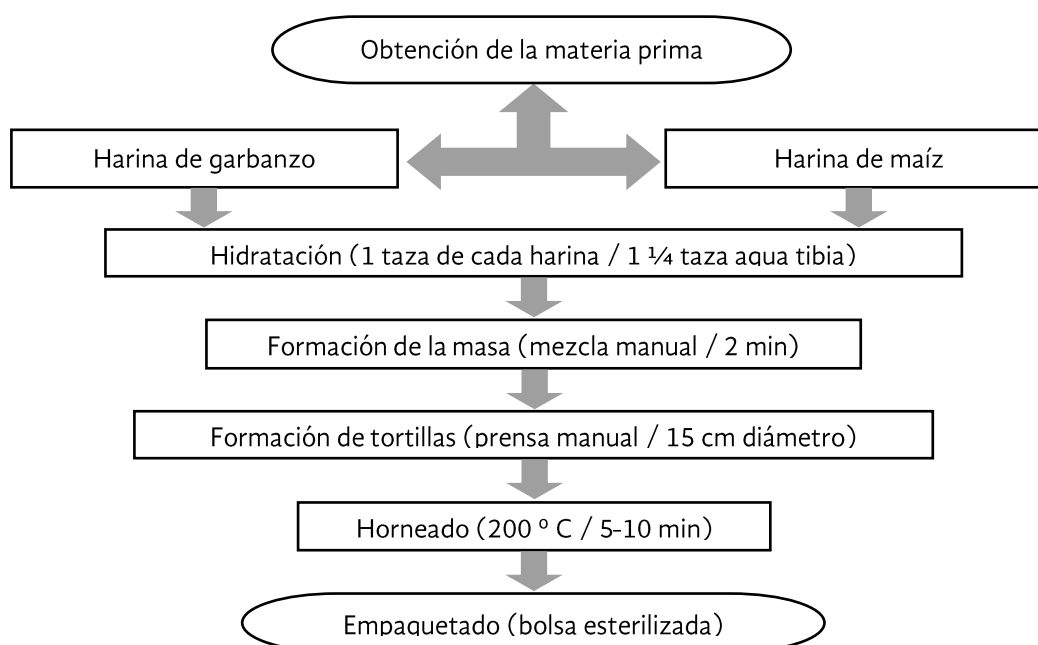


Figura 1. Diagrama de proceso para elaboración de tostadas con maíz y garbanzo

Resultados

Formulación y evaluación sensorial

Se obtuvieron tostadas color amarillo arena, mate y uniforme con un olor suave, a tostado. La textura fue rugosa, firme y arenosa, con crocancia media, el sabor predominante fue garbanzo. Según el análisis sensorial, el atributo que obtuvo mayor puntuación por parte de los jueces fue el color (3,72) mientras el de menor puntuación fue la textura (3,23) (figura

2). El promedio de los diferentes atributos lo ubican con una calificación de 3,58 ("Me gusta moderadamente").

Análisis de laboratorio

El 74,02 % de la composición fue de hidratos de carbono, el 5,37 % fue fibra cruda, destacando el contenido en proteína con 14,59 % (cuadro 1). En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos del cálculo calórico/nutrimental.

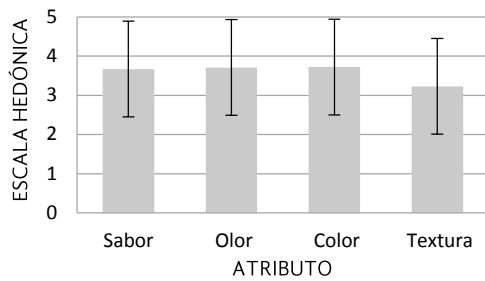


Figura 2. Evaluación sensorial de tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo

Cuadro 1. Resultados de los análisis fisicoquímicos de las tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo

Determinación	Valor (%)
Humedad	1,36
Cenizas	2,11
Cloruro de Sodio (NaCl)	0,017
Grasas (extracto etéreo)	2,50
Proteínas	14,59
Hidratos de Carbono	74,02
Fibra cruda	5,37

Cuadro 2. Información nutrimental de tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo en una porción de dos piezas (18 g)

Característica	Contenido
Contenido energético:	64,5 kcal (270 kJ)
Proteínas	3,62 g
Grasas	0,45 g
Hidratos de carbono	13,32 g
Fibra	1,09 g
Sodio	3,06 mg

Pérez *et al.*, 2014

La prueba toxicológica muestra un resultado de 0,41 µg/kg de aflatoxinas totales.

Discusión

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial, reflejan una aceptación ge-

neral calificada con un promedio de 3,58 (“Me gusta moderadamente”). Hecho que se pudiera relacionar con la adición del garbanzo, que proporciona un sabor diferente para el gusto del consumidor en comparación con las elaboradas de maíz puro (Vioque, 2001), ya que dichas características en las tostadas normales no son del agrado de muchas personas.

El color es una de las características que más influyen en la aceptabilidad del producto (Rodríguez, 2009). En las tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo dicho atributo obtuvo mayor puntuación (3,72), considerada en la escala hedónica como “Me gusta moderadamente”. Esto se asocia con el uso del garbanzo como complemento y el tiempo de horneado que proporciona un característico color dorado mucho más terroso que el de las tostadas comunes elaboradas únicamente con harina de maíz; la temperatura del horneado a 200 °C, permite que los colores contenidos en la mezcla resalten de manera considerable de acuerdo a su origen (Martins, 2001).

Con respecto a los valores obtenidos en los análisis fisicoquímicos y en relación a los datos de las tablas de equivalentes, se encuentra una similitud importante entre la mayoría de los nutrimentos y una diferencia del 5 % en lo correspondiente a las proteínas del producto final, debido a la combinación de cereal-leguminosa.

El resultado del análisis de aflatoxinas, indica correspondencia con la normatividad, ya que en comparación con la NOM-187-SSA1/SCFI-2002, el producto refleja una cantidad mucho menor a la establecida por dicha norma, la cual tiene un límite máximo permisible de 12 µg/kg. Por lo tanto, el producto final si cumple con las especificaciones toxicológicas.

Conclusiones

1. Se obtuvieron tostadas elaboradas a base de maíz y garbanzo con moderada aceptación.
2. Se generaron tostadas de maíz y garbanzo con adecuado contenido de proteínas y fibra.
3. Se cumplieron y mejoraron los parámetros fisicoquímicos establecidos por las tablas de equivalentes para el producto final.
4. Se cumplieron los parámetros toxicológicos de calidad especificados por la normatividad.

Bibliografía

- AflaTest™, 2014. VICAM Productos. AflaTest <http://www.vicames.com/aflatoxin-test-kits/aflatest>. Consultado el 20/abril/2014.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official Methods of Analysis. http://www.aoac.org/iMIS15_Prod/AOAC. Consultado el 20/abril/2014.
- ASERCA. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, 1996. Estudio de la producción y del mercado mundial del garbanzo blanco. <http://www.aserca.gob.mx/secsa/garbanzo.pdf>. Consultado el 18/julio/2014.
- Beas, J.C., 1982. Los libros del maíz: cómo lo usamos. Editores: Palm, F. y Westendarp, J., Editorial Árbol. pp. 6-8.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad, 2012. Maíces. <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/maiz.html>. Consultado el 27/marzo/2014.
- Cruz E. y Verdalet I., 2007. Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva. <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion>. Consultado el 28/marzo/2014.
- de Miguel, G.E., 1989. El Garbanzo: una alternativa para el secano. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. pp. 85-97.
- FAO/OMS. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/ Organización Mundial de la Salud, 1982. Composición de macronutrientes y etiquetado nutricional. Cuantificación de hidratos de carbono. <http://ocw.um.es/cc-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario-1/practicas-1/protocolos-etiquetado-nutricional.pdf>. Consultado el 20/abril/2014.
- Hernández, E., 2005. Evaluación sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. p. 85.
- Martins, S., 2001. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092422440100022X>. Consultado el 25/noviembre/2014.
- NORMEX. Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C., 2003. NMX-F-613-NORMEX-2003. Alimentos-determinación de fibra cruda en alimentos-métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., agosto 19 de 2003.
- Pérez, A. B., Palacios, B. y Castro, A. L., 2014. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 4ª ed. Editorial Ogali. p. 43.
- Rodríguez, M., 2009. El color de los alimentos. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2002/10/09/3639.php>. Consultado el 25/noviembre/2014.
- SEP. Secretaria de Educación Pública, 2008. Manuales para educación agropecuaria: Maíz. Editorial Trillas. pp. 9 y 10.
- SS. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002. Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., enero 31 de 2003. p. 5.
- USDA. United States Department of Agriculture, 1963. Technical Inspection Procedures. Determination of salt content in processed foods. http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/b477e0ba-d7a8-4cf2-b42d-b9b284a285a6/CLG_SLT_03.pdf?MOD=AJPERES. Consultado el 20/abril/2014.
- Vioque, J., 2001. Obtención y aplicaciones de hidrolizados proteicos. <http://digital.csic.es/handle/10261/22048>. Consultado el 25/noviembre/2014.
- Wittig, E., 2001. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición digital reproducida con autorización del autor. Biblioteca digital de la Universidad de Chile. pp. 23 – 26.

FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AMARGO RELLENO DE ARÁNDANOS, LICOR DE MANDARINA Y PIMIENTA NEGRA

Hilda Lorena Vallejo-Gutiérrez; Carlos Pacheco-Gallardo

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: hilda_pictures@hotmail.com

Resumen

Actualmente existe mayor competencia en el mercado alimentario y una exigencia en la calidad e innovación de los productos por parte del consumidor, por ello, es importante el desarrollo de nuevos productos, en este estudio se buscó darle un nuevo uso a la pimienta negra mediante la formulación y elaboración de chocolate amargo relleno de arándano, licor de mandarina y pimienta negra. Se realizó una formulación a base de chocolate amargo de acuerdo al porcentaje de ingredientes que la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 permite adicionar. Mediante una evaluación sensorial de nivel de agrado por 99 jueces no entrenados, se determinó el nivel de aceptación del producto, el cual fue de 76 %, los atributos con mayor aceptación fueron: color (92 %) y olor (87 %), amargor y picor obtuvieron un resultado más bajo. Se analizaron características como humedad, proteína, grasa y azúcares. La calidad microbiológica fue determinada mediante el análisis de coliformes totales y mohos en base a la normatividad vigente obteniendo resultados fuera de norma. El producto tiene un 37,7 % de grasa, el cual es ligeramente menor a un producto comercial (38,7 %). El contenido de los nutrimentos restantes presentó valores similares al producto comercial. El contenido calórico estimado fue de 42 kcal por 10 g.

Palabras clave: chocolate amargo, licor de mandarina, pimienta negra.

Introducción

El chocolate es un derivado del cacao, producto del grano molido y fermentado del fruto del árbol de *Theobroma cacao*, su proceso consiste en fermentación, tostado y molienda, en estas etapas se alteran las propiedades físicas y químicas del cacao para hacerlo agradable al paladar. El sabor del chocolate es brindado por una combinación de más de 400 compuestos, su sabor es influenciado por la temperatura y el tiempo del asado del grano del cacao (Nazaruddin *et al.*, 2006).

El chocolate es clasificado según su contenido de grasa de cacao, el chocolate amargo contiene un 65 % de grasa y se emplea principalmente en pastelería y heladería (Jordá, 2007). El chocolate en ge-

neral contiene aproximadamente 30 % de materia grasa, 6 % de proteínas, 61 % de carbohidratos, 3 % de humedad y minerales como fósforo, calcio, hierro, vitamina A y complejo B. Tiene un contenido alto de flavonoides con efectos antioxidantes, los cuales producen una disminución de la agregación plaquetaria sanguínea y de la presión arterial. Su consumo se asocia a protección cardiovascular y de otras patologías (Valenzuela, 2007).

El chocolate amargo tiene una vida útil muy larga cuando se almacena apropiadamente. Esta característica es probablemente atribuible a la combinación de un alto nivel de antioxidantes y una baja velocidad de ganancia de oxígeno debido a la alta concentración de lípidos (McShea *et al.*, 2008).

La pimienta negra es una especia de alto consumo a nivel internacional no sólo como condimento en diferentes tipos de alimentos o conservador en embutidos sino que también se emplea en cierto tipo de medicamentos (Benítez y López, 2002).

Entre sus componentes destacan los aceites esenciales como la piperina (alcaloide nitrogenado) que representa entre el 5 y el 9 % de los nutrientes de la pimienta, (Wattanathorn *et al.*, 2008). En cuanto al aspecto nutricional, la pimienta negra es un alimento con un significativo aporte de fibra, hierro, calcio, hidratos de carbono, potasio y calorías (Tainter y Grenis, 1996).

Los arándanos, pertenecientes a la familia de las Ericáceas, género *Vaccinium*, forman parte del grupo conocido como frutos del bosque, productores de antocianinas responsables de su color azul, han sido utilizados desde tiempos ancestrales para el tratamiento de distintas enfermedades como la gripe y el escorbuto (Vázquez *et al.*, 2012).

Debido a su alto contenido en flavonoides se le atribuye la inhibición antiadherencia contra las bacterias responsables de las infecciones del tracto urinario (Smith *et al.*, 2000), se caracteriza por poseer un bajo valor calórico y un gran contenido en agua (más del 80 % del peso total del fruto). Su calidad nutricional es determinada por ser una buena fuente de fibra, vitaminas y minerales (Vázquez *et al.*, 2012).

Teniendo en cuenta las referencias anteriores se planteó realizar un producto que pudiera neutralizar el sabor amargo

del chocolate y el de la pimienta mediante la combinación de arándanos y licor de mandarina.

Objetivo

Formular y elaborar una golosina a base de chocolate amargo, rellena de arándano, licor de mandarina y pimienta negra.

Material y Métodos

Formulación

La golosina se formuló en base al porcentaje de ingredientes que la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 (SS, 2002), permite adicionar al chocolate utilizando arándano, licor y pimienta negra. El procedimiento se describe en la figura 1.

Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial fue efectuada por 99 jueces no entrenados, para conocer el grado de aceptación de los consumidores en cuanto a sabor, textura, color, picor, aroma y amargor, se entregó una muestra de 10 g de la golosina de chocolate relleno por juez debido a que este fue el peso de cada pieza y estas deben ser del mismo tamaño para cada juez, se evaluó el producto mediante una escala hedónica de 5 puntos en la cual 5 significó "me gusta mucho" y 1 "me desagrada por completo" (Ramírez, 2012).

Para el análisis de los datos de la evaluación sensorial se utilizó estadística descriptiva, obteniendo la media y desviación estándar, con las funciones estadísticas del programa Excel®.

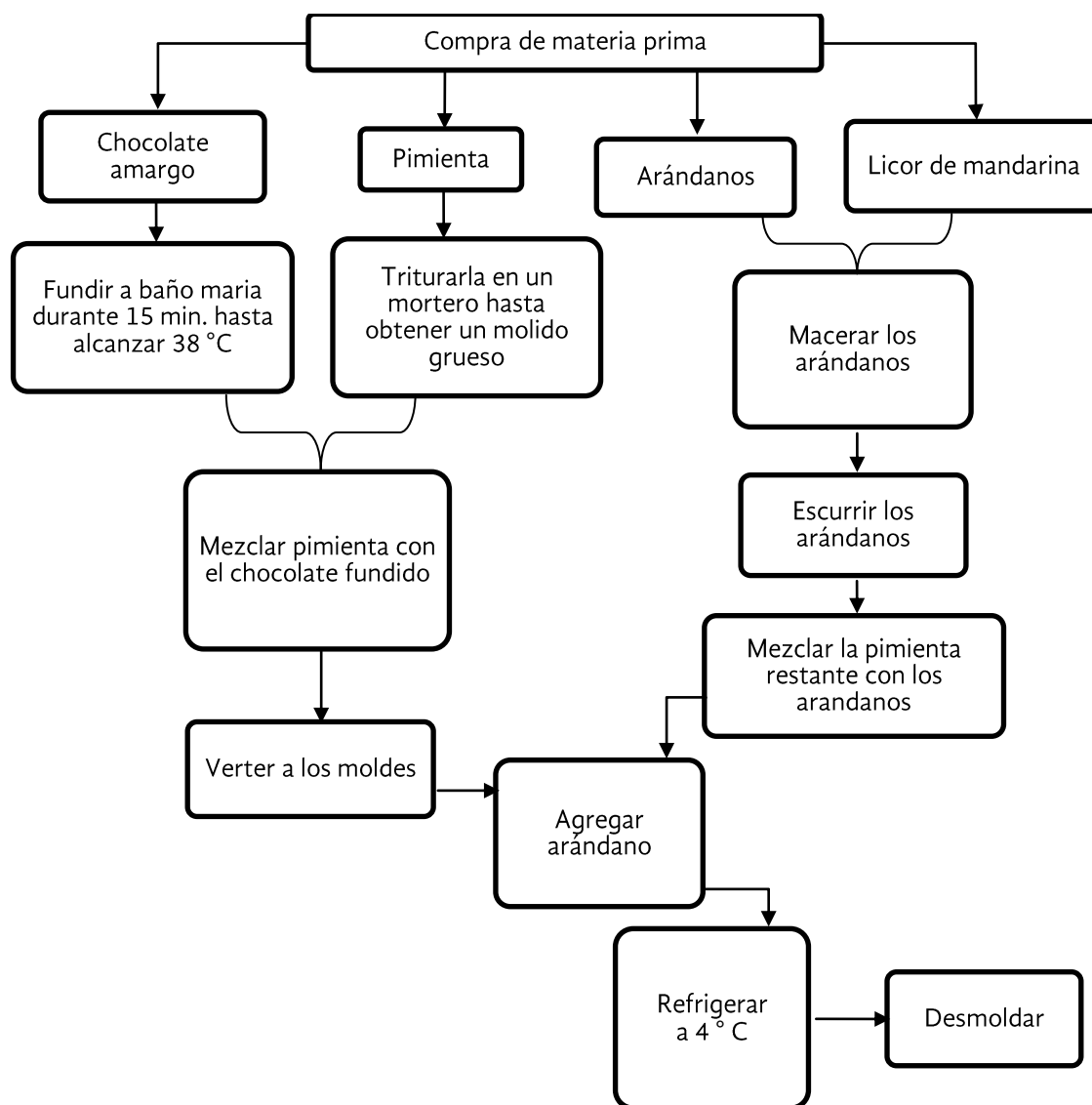


Figura 1. Diagrama de proceso de elaboración del chocolate amargo relleno de arándanos, licor de mandarina y pimienta negra

Análisis de laboratorio

Se realizó una estimación del aporte calórico del producto en base al Sistema Mexicano de alimentos equivalentes (Pérez *et al.*, 2000), los resultados obtenidos se compararon con productos similares (PROFECO, 2013).

El análisis de proteína se efectuó mediante el método Kjeldahl descrito en la NMX-F-608-NORMEX-2011 (SE, 2014) y

de humedad según la NOM-116-SSA1-1994 (SS, 1995). El análisis de grasa se realizó por el método de hidrólisis ácida-Soxhlet según la NMX-F-615-NORMEX-2004 (SE, 2004). La determinación de cenizas se realizó de acuerdo a la NMX-F-607-NORMEX-2013 (SE, 2013).

Se cuantificaron los azúcares totales en el alimento mediante el método fenol sulfúrico (DuBois *et al.*, 1956) y se midió el pH mediante potenciómetro calibrado.

Según lo establece la NOM-111-SSA1/SCFI-1994 (SS, 1995), se realizaron las pruebas de coliformes totales, mohos y levaduras.

Resultados y Discusión

Formulación

Se eligió darle una presentación en forma piramidal y así fue ofrecido en la evaluación sensorial. El producto tuvo un peso aproximado de 10 g, sin embargo, el brillo obtenido no fue el esperado, ya que dentro del proceso de elaboración se identificó que no se alcanzó la temperatura adecuada al temperar el chocolate, lo cual provocó que el brillo del producto terminado fuera menor al esperado (Vallejo, 2011).

Evaluación Sensorial

Los 99 jueces no entrenados, presentaron un promedio de 20,7 años de edad, de los cuales 54 fueron mujeres, 20 hombres y 25 personas no especificaron su género.

Se obtuvo el promedio de aceptación y la desviación estándar, cuyos valores se presentan en la figura 2. El atributo más aceptado fue el color con 4,57 puntos y el de menor agrado fue el picor con un puntaje de 3,48.

Según la evaluación sensorial la aceptación fue del 76 %, siendo el olor (87 %) y color (92 %) los atributos con mayores valores, el amargor y el picor no tuvieron la misma aceptación debido a la diversidad de gustos.

De los 99 jueces que participaron, 71 de ellos estarían dispuestos a comprarlo en la presentación que se les dio a evaluar, a un precio de \$ 4,00 por pieza.

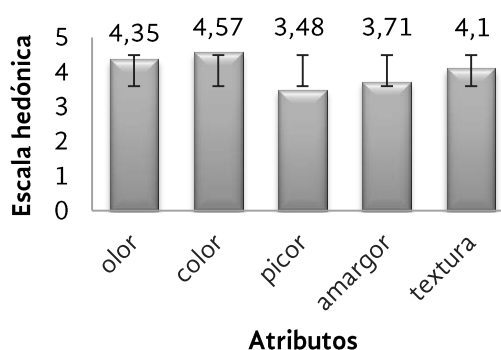


Figura 2. Promedio y desviación estándar de la evaluación sensorial del chocolate relleno de arándanos, licor de mandarina y pimienta negra

Análisis de laboratorio

La estimación del aporte calórico del chocolate elaborado presentó un valor inferior a una barra convencional de chocolate amargo que se encuentran en el mercado. Cada porción de 10 g de chocolate relleno aporta 42 kcal (Pérez *et al.*, 2000), mientras que el chocolate comercial sin adición de algún ingrediente como relleno aporta 53 kcal en 10 g (PROFECO, 2013).

En el cuadro 1, se muestran los resultados del análisis fisicoquímico del chocolate amargo relleno de arándano, licor de mandarina y pimienta negra.

Cuadro 1. Análisis fisicoquímico del chocolate relleno de arándanos, licor de mandarina y pimienta negra

Determinación	Valor
Humedad	4,8 %
Grasa	37,75 %
Ceniza	2,16 %
Proteína	9,25 %
Azúcares	36,05 %
pH	5

La cantidad de grasa fue 1 % menor a la del chocolate con el cual se comparó (PROFECO, 2013), esto puede deberse a

la adición del arándano, ya que está compuesto mayormente por hidratos de carbono y su aporte en grasa es muy bajo (Pérez *et al.*, 2000).

La proteína fue 0,25 % menor a la del chocolate existente en el mercado, sin embargo, en este tipo de productos las proteínas son poco destacables debido a su bajo valor biológico y disponibilidad (Rafecas y Codony, 2000). La cantidad de minerales fue 0,21 % menor al producto con el cual se compara (PROFECO, 2013), debido a que las proporciones de minerales que el cacao como materia prima contiene se reducen por dilución al agregarle otros ingredientes (Rafecas y Codony, 2000).

En el análisis microbiológico para coliformes totales, se obtuvieron 15 UFC/g, valor fuera de lo establecido en la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 (SS, 2002), ya que en ella se indica un valor máximo de 10 UFC/g. No se presentó desarrollo de levaduras, pero se observó presencia de mohos en una concentración mayor a 500 UFC/10 g, actualmente no se encuentra un límite establecido de estos microorganismos para chocolate por lo tanto se decidió realizar estos análisis como parte de la caracterización del producto.

Se atribuye la alta carga microbiana a la pimienta y los arándanos, ya que se agregaron sin un tratamiento posterior al secado, para evitarlo es necesario dar un tratamiento antes de ser adicionados al chocolate y conocer la trazabilidad y manejo de los productos.

El cacao también puede tener una relación con la carga microbiana si la fabricación del chocolate no fue realizada cuidando el manejo del producto. A pesar de que el chocolate tiene un efecto inhibitorio en cuanto a mohos y levaduras, no se cumplieron las características microbiológicas establecidas por la norma atribuyéndole la

carga microbiana a la combinación de los productos crudos (pimienta, arándano) con el chocolate favoreciendo la producción de mohos, se recomienda el uso de inhibidores de este microorganismo para prolongar la vida de anaquel así como de una posible consecuencia en la salud de los consumidores.

Conclusiones

1. El amargor y el picor, pueden ser limitantes para la aceptación del producto en el comercio.
2. El contenido calórico del producto (42 kcal), fue menor a uno existente en el mercado (53 kcal).
3. El control del proceso debe mejorarse, así como incluir una etapa de descontaminación de pimienta y arándanos.

Bibliografía

- Benítez, L. y López, M., 2002. Proyecto de pre-factibilidad técnica y económica del cultivo de pimienta negra en la Península de Santa Elena. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas. Guayaquil, Ecuador. pp. 23.
- DuBois, M., Gilles, K. and Hamilton, J., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 28:350-356.
- Jordá, M.J., 2007. Diccionario práctico de gastronomía y salud. 1ª ed. impresa. Ediciones Díaz de Santos. p. 291.
- McShea, A., Puig, E., Munro, S., Casadesus, G., Castell, M. and Smith, M., 2008. Clinical benefit and preservation of flavonols in dark chocolate manufacturing. *Nutrition Reviews.* 66(11):630-641.
- Nazaruddin, R., Osman, H., Mamot, S., Wahid, S. and Nor, A. I., 2006. Influence of roasting conditions on volatile flavor of roasted Malaysian cocoa beans. *Journal of Food Processing and Preservation.* 30(3):280-298.
- Pérez, A., Palacios, B. y Castro, A., 2000. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogali. México. p. 84.
- PROFECO. Procuraduría Federal del Consumidor, 2013. Chocolate amor a primera mordida. Revista del consumidor. <http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/>

- [2013/07/50-63RC435-Estudio-Chocolate. pdf](#). Consultado el 14/mayo/ 2014.
- Rafecas, M. y Codony, R., 2000. Estudio nutricional del cacao y productos derivados. Instituto del cacao y el chocolate. Barcelona. p. 10.
- Ramírez, N.J., 2012. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. Revisión de la Ciencia, Tecnología e Ingeniería de los Alimentos. 12(1):84- 88.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX -F-607-NORMEX-2013. Alimentos-Determinación de cenizas en alimentos-Método de prueba. Declaratoria de vigencia. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 27 de agosto de 2013.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX -F-608-NORMEX-2011. Alimentos- Determinación de proteínas en alimentos-Método de ensayo (prueba). Declaratoria de vigencia. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 12 de septiembre de 2011.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Mexicana. NMX -F-615-NORMEX-2004. Alimentos- Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimentos- Método de prueba. Declaratoria de vigencia. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 21 de mayo de 2004.
- Smith, M., Marley, K., Seigler, D., Singletary, K. and Meline, B., 2000. Bioactive Properties of Wild Blueberry Fruits. Journal of Food Science. 65(2): 352-356.
- 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., 10 de mayo de 1995.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana. NOM-116-SSA1-1994, Bienes y Servicios. De-terminación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 29 de junio de 1995.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana. NOM-186-SSA1/SCFI-2002. Productos y servicios. Cacao, productos y derivados. I Cacao. II Chocolate. III Derivados. Especificaciones sanitarias. Denominación comercial. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 8 de noviembre de 2002.
- Tainter, D. R. y Grenis, A. T., 1996. Especies y aromatizantes alimentarios. Editorial Acribia. p. 124.
- Valenzuela, A.B., 2007. El chocolate un placer saludable. Revista Chilena de Nutrición. 34(3):180-190.
- Vallejo, D. D. C., 2011. Elaboración artesanal de nuevos bombones y trufas con chocolate. Monografía previa a la obtención del título de Licenciado en gastronomía y servicios de alimentos y bebidas. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias de la Hospitalidad. España. p. 29. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1594/1/tgas10.pdf>. Consultado el 14/mayo/2014.
- Vázquez, S., Guillen, R., Jaramillo, S., Jiménez, A. y Rodríguez, R., 2012. Funcionalidad de distintas variedades de arándanos. p.1. <http://www.uclm.es/area/cta/cesia2012/cd/PDFs/4-BIO/BI O-P25T.pdf>. Consultado el 20/marzo/2014.
- Wattanathorn, J., Chonpathompikunlert, P., Muchimapura, S., Pripem, A. and Tankamnerdthai, O., 2008. Piperine, the potential functional food for mood and cognitive disorders. Food and Chemical Toxicology. 46(9):3106-3110.

Sayings and quotes about drinks and foods

**What is food for
one man may be
fierce poison
for others**

Lucretius

**Irish
proverb**

**Laughter is brighter,
in the place where
the food is**

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA GALLETA RELLENA ELABORADA CON HARINA DE COCO, ARROZ, AMARANTO Y CHÍA

María del Carmen Álvarez-Torres; Zoila Gómez-Cruz

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: zoilagomezacruz@hotmail.com

Resumen

Con el propósito de formular y evaluar sensorial y fisicoquímicamente dos formulaciones (F1 y F2) de galletas rellenas de coco, se elaboró la masa a partir de la molienda de semillas de amaranto y chía mezcladas con harinas comerciales de coco y arroz, se incorporó huevo, azúcar, mantequilla, vainilla, canela y jengibre. Se realizó la evaluación sensorial de los atributos: sabor, olor, color y textura, por medio de una prueba de aceptación con escala hedónica de nueve puntos, efectuada por 100 jueces no entrenados de 15 a 50 años. Se efectuaron análisis de humedad, ceniza, proteína, grasa, fibra cruda y azúcares totales. Se obtuvo una galleta de 5 cm de longitud y 12,5 g; la aceptación para F1 fue 85,33 % y 81,13 % para F2, teniendo mayor preferencia por el color presente en F1 (8,25) y por su textura (7,3), superando a los atributos de F2. Los valores fisicoquímicos para las formulaciones F1 y F2, respectivamente, fueron: humedad 23,11±1,09 % y 29,08±9,6 %; grasa 17,38±0,04 % y 23,60±0,30 %; proteína 3,65±0,37 % y 3,70±0,01 %; azúcares totales se determinaron 16 g/100 g de muestra. Las formulaciones presentaron características muy similares. F1, mostró una ligera preferencia por el panel de jueces y un mejor perfil bromatológico.

Palabras clave: coco, amaranto, chía, arroz, harina, galleta rellena.

Introducción

Galletas

El consumo de galletas forma parte de una dieta, gracias al aporte energético de sus macronutrientes, y a las vitaminas y minerales que contienen. La ventaja de las galletas es que su aporte energético es fácilmente modulable, eso permite elegir la cantidad que se ingiera en el día. Son ideales solas o combinadas con alimentos: leche, yogures, quesos frescos, frutas, zumos, confituras o chocolate. Gracias a la innovación en la composición de las galletas, hoy en día existen todo tipo de galletas funcionales aptas para personas con necesidades específicas (García y Guerra, 2010).

Coco

El coco es el fruto proveniente del cocotero que es una palma de un solo tallo ligeramente curvado. El agua de este fruto es rica en minerales como fósforo (5 g), calcio (5 g), potasio (294 mg), cloro (118 mg), sodio (25 mg) y magnesio (10 mg), contiene pocos carbohidratos (5,5 g) y proteínas (0,1 g), cabe mencionar que dependiendo de la maduración del fruto es la concentración de los nutrientes (FAO, 2007).

Chía

La chía es un fruto que se obtiene de una planta herbácea de un metro o más, con tallos cuadrangulares, hojas opuestas y ovadas con el borde acerrado que contiene flores de azules a violetas bilabiadas

en espigas, en donde se encuentran las semillas. Se conocen las variedades negra, roja, blanca y pinta (Martínez, 1979; SAGARPA, 2014).

La semilla aporta ácidos grasos tales como: linoleico, oleico, palmítico y esteárico. Los ácidos grasos pueden servir de fuente de energía a los músculos y almacenarse en forma de grasas o participar directamente en la vida de las células, al incorporarse a las membranas (González, 2010; SAGARPA, 2014).

El 30 % de la semilla de chía es aceite y de este el 64 % es de omega-3, la concentración adecuada ayuda a las membranas celulares, en especial a las cardiacas y las cerebrales además condiciona el buen funcionamiento de estos órganos así como la resistencia a ciertas situaciones de estrés (González, 2010; SAGARPA, 2014).

Suficiente concentración de ácidos grasos omega-3 en la sangre y en los tejidos ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, o complicaciones arrítmicas, además favorece la circulación sanguínea, regula la hipertensión arterial, reduce los triglicéridos, mejora la reacción entre lipoproteínas de alta densidad (high density lipoproteins) HDL, y las lipoproteínas de baja densidad (low density lipoproteins) LDL, lo cual contribuye a mejorar la función cerebral (González, 2010; SAGARPA, 2014).

La chía posee un balanceado contenido proteico y de aminoácidos esenciales. Entre los aminoácidos más destacables, se encuentran lisina y metionina (cuadro 1), ya que contribuyen a la cicatrización de heridas, entre otras acciones (González, 2010; SAGARPA, 2014).

Cuadro 1. Aminoácidos hidrolizados de la proteína de la semilla de chía

Aminoácidos	Cantidad (g/16 g de N)
Ácido aspártico	7,64
Treonina	3,43
Serina	4,86
Acido glutámico	12,40
Glicina	4,22
Alanina	4,31
Valina	5,10
Cistina	1,47
Metionina	0,36
Isoleucina	3,21
Leucina	5,89
Tirosina	2,75
Fenilalanina	4,73
Lisina	4,44
Histidina	2,57
Arginina	8,90
Prolina	4,40
Total	80,62

Ixtaina, 2010

Arroz

El arroz, presenta múltiples tallos finos los cuales pueden medir entre 0,5 a 1,8 m de altura, al final del tallo se encuentra una inflorescencia o panícula. Pertenece a la familia de las gramíneas, cuenta con 22 especies, de ellas, solo dos son las más comúnmente cultivadas para consumo (*Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima*) (Rosell *et al.*, 2007).

El arroz contiene varias capas que lo protegen. En su procesamiento se van eliminando la cáscara y el salvado por ende se pierden cantidades importantes de fibra, vitaminas y minerales debido a que se encuentran en mayor cantidad en el salvado, mismo que conforma el 12,5 % del grano y con él se pierden la mayoría del calcio, magnesio y sodio (Rosell *et al.*, 2007).

Este alimento es una fuente de carbohidratos ya que contiene un 80 % de almi-

dón, compuesto por amilosa y amilopepsina en diferentes proporciones dependiendo de la variedad del grano, el contenido de grasas es muy bajo, sin embargo, es de gran importancia ya que están asociadas al almidón, afectando la función de este en la pasta. También se encuentran asociadas a las proteínas. Los lípidos se clasifican en lípidos amiláceos y lípidos no amiláceos, dependiendo si están unidos o no a hidratos de carbono. Aunque la mayoría de estos son no amiláceos y se encuentran presentes en el germen (Rosell *et al.*, 2007).

Amaranto

El amaranto es un alimento con alto contenido en carbohidratos y proteínas, fuente de calcio, fósforo y magnesio, Es un pseudocereal que posee un 16 % de contenido proteico para el consumo humano comparado con los cereales tradicionales (FAO, 2014).

Es un cultivo de rápido crecimiento con buen potencial de producción en climas cálidos, contiene el 33 % de proteína en materia seca. Entre las características más destacables se encuentra el grado de digestibilidad (es mayor en comparación con carne de res y huevo) ya que alcanza entre el 80 y el 90 % en los seres humanos (Flores, 2014).

Objetivo

Formular una galleta rellena elaborada con harinas de coco, arroz, amaranto y chía, así como su evaluación sensorial y caracterización fisicoquímica.

Materiales y Métodos

El desarrollo del producto se realizó en el periodo de agosto a diciembre del ciclo

2015 B, en los laboratorios de Gastronomía y Fisicoquímica del Departamento de Salud Pública en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA).

Formulación

Se elaboró la masa a partir de la molienda de semillas de amaranto y chía mezcladas con harinas comerciales de coco y arroz (F2), mientras que a la formulación 1 (F1) no se le agregó harina de chía (cuadro 2). Posteriormente a cada formulación se agregaron: huevo, canela, azúcar, mantequilla y vainilla (cuadro 3).

Cuadro 2. Ingredientes para la elaboración de la masa

Ingrediente	F1 (g)	F2 (g)
Harina de coco	200	150
Amaranto	200	150
Arroz	100	100
Chía	-	50
Fécula de maíz	-	50

Levent y Bilgic, 2011

Cuadro 3. Proporción de ingredientes para la elaboración de la masa

Ingrediente	Cantidad	
	Formula 1	Formula 2
Harina mixta	500 g	500 g
Huevo	300 g	200 g
Canela	60 g	30 g
Azúcar	335 g	221 g
Vainilla	40 mL	80 mL
Mantequilla	400 g	250 g

Los ingredientes fueron amasados, incorporando uno a uno hasta lograr una masa homogénea, la cual se cubrió con plástico y se dejó reposar 30 min a temperatura ambiente, posteriormente fue aplanada con un rodillo hasta obtener un grosor aproximado de 5 mm y se cortó

con un molde circular de 5 cm de diámetro para su posterior relleno (Levent y Bilgic, 2011).

El relleno se elaboró a partir de coco fresco, jengibre, canela, azúcar, fécula de maíz y agua de coco. Inicialmente se hidrató la fécula de maíz con agua del fruto y se coció en un sartén, por separado se procedió a licuar el resto de los ingredientes y se incorporaron a la mezcla anterior, misma que se dejó cocinar 10 min. Se relleno la galleta, se barnizó con huevo y se procedió a hornear a 190 °C durante 35 min.

Evaluación sensorial

El análisis sensorial subjetivo de escala hedónica estructurada se realizó en los parques Revolución y San Jacinto en Guadalajara, Jalisco. El panel estuvo conformado por 100 jueces no entrenados, de ambos sexos entre 15 y 50 años, los cuales evaluaron 4 atributos sensoriales (color, olor, sabor y textura), asignando el valor más alto (nueve puntos) a la categoría "me encanta"; y el más bajo (un punto) a "me disgusta extremadamente"; posteriormente se aplicó un cuestionario para conocer la posible frecuencia de consumo (Hough y Fiszman, 2005).

Se entregó el formato de evaluación a los jueces, explicando detalladamente el procedimiento para completarlo y evitar confusiones.

Análisis fisicoquímicos

Se evaluaron los siguientes parámetros fisicoquímicos (AOAC, 1984): a) humedad por técnica de secado en horno; b) ceniza por la técnica de eliminación de materia orgánica por incineración; c) grasa por el método Soxhlet; d) fibra cruda por método de micro bolsa; e) proteínas por el método Kjeldahl; f) azúcares totales por el método fenol sulfúrico.

Resultados

Formulación

Se obtuvo una galleta de 5 cm aproximadamente con un peso promedio de 12,5 g, ambas formulaciones presentaron olor característico a coco y jengibre, de sabor dulce característico a coco, ligeramente astringente debido al jengibre; la diferencia entre ambas formulaciones se presentó en textura, consistencia y color.

La formulación 1 presentó una consistencia acartonada, de textura rugosa y un color café claro. La aceptación para la F1 fue 85,33 % y para la F2 81,13 %.

La galleta F2 mostró una consistencia pastosa, un poco suave con partes viscosas, de textura flexible y de color marrón por su contenido de harina de chía.

Evaluación sensorial

La formulación 1 fue calificada en el atributo "color" con promedio de 8,25, el cual se encuentra en "me gusta mucho", y con la menor calificación se presentó la textura con 7,3, es decir, "me gusta moderadamente"; para la formulación 2 el atributo con mayor valor promedio, fue el olor 7,55 y con menor valor, la textura 6,92 (figura 1).

De los 100 jueces que evaluaron el producto, el 63 % señaló que le gustaría comer la galleta de 1 a 2 veces por semana, 32 % del sexo femenino y 31 % masculino.

El 24 % de los hombres y mujeres entre 15 y 25 años la consumirían de 1 a 2 veces por semana, sin embargo a mayor edad (25-35 años) prefieren consumirlo 2 a 3 veces. La galleta tuvo mayor aceptación en el sexo masculino con una razón 4 a 1 en comparación con el sexo femenino.

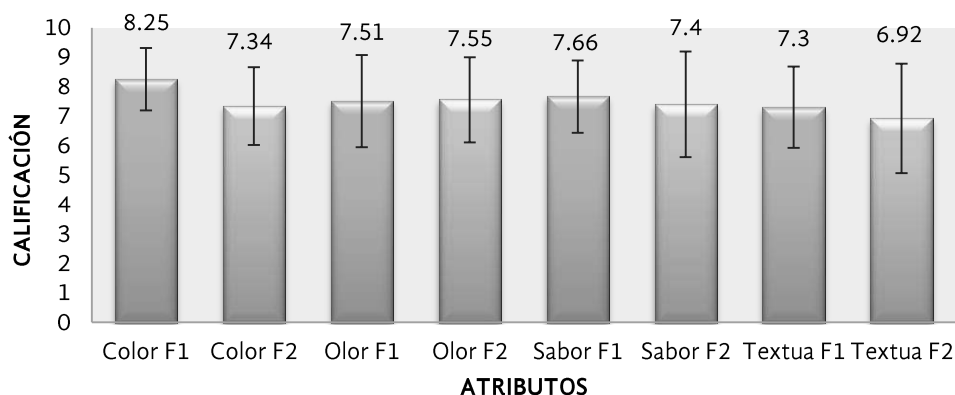


Figura 1. Promedio de la evaluación sensorial de las dos formulaciones de galletas rellenas a partir de harina de coco, amaranto, arroz y chíá

Análisis fisicoquímicos

La composición de la formulación 1 mostro tener bajo porcentaje de grasa (17,38 %) y humedad (23,11 %), en comparación con la formulación 2, así como un menor contenido de proteína (3,65 %) (cuadro 4).

Cuadro 4. Valores fisicoquímicos para formulaciones F1 y F2

Análisis	Promedio (%)	
	F 1	F 2
Humedad	23,11 ± 1,09	29,08±9,6
Materia seca	76,88±1,09	70,91±2,96
Ceniza	1,014±0,04	1,70±0,30
Grasa	17,38±0,04	23,60±0,30
Proteína	3,65±0,37	3,70±0,01
Fibra cruda	14,03±6,29	13,70±1,13
Azúcar total	16 g	Incontable

Discusión

La formulación 2 por su contenido de harina de chíá presentó un color oscuro, debido al proceso de horneado. Obtuvo una aceptación de 7,34 “me gusta moderadamente” en atributo color y 6,92 “me gusta levemente” en el atributo textura, esto relacionado a la presencia de mucilago en la semilla de chíá, la cual produce

una textura viscosa en la galleta y cierta incomodidad al masticar por lo que resultó poco apetitosa.

La textura grumosa de la formulación 1 se debió al alto contenido de harina de coco (200 g) y al almidón que apporto la harina de arroz. Sin embargo, si los gránulos son hidratados con agua caliente el volumen aumenta más rápido, produciendo una consistencia homogénea, esto resulta beneficioso para la elaboración de la masa deseada para la galleta y así lograr una textura suave y uniforme (Charley, 2009).

Durante la cocción del almidón es probable que se pierda amilosa y agua lo cual causa compactación de los gránulos, este efecto puede afectar la pasta provocando su endurecimiento. Sin embargo, resulta benéfico para la elaboración del relleno de la galleta ya que el almidón es un agente espesante debido a que las moléculas de amilosa favorecen la formación de gel, siempre y cuando se utilicen las porciones ideales para la producción de geles, ya que en este caso el relleno de la galleta a los 7 días de almacenamiento presento una pérdida significativa de agua, por lo que mostro una apariencia seca, de textura quebrada y porosa por la formación de dióxido

de carbono, probablemente por la actividad de microorganismos en el interior del alimento (Romain, 2007).

No se determinó la vida de anaquel de las galletas, sin embargo, estas mostraron deterioro a los siete días, bajo condiciones herméticas y con presencia de humedad.

La cantidad de azúcar en F2, fue reportado como incontable, ya que se encontraba en los límites de la gráfica de comparación utilizada para interpretar los resultados de la determinación de azúcares totales.

Conclusiones

1. Las formulaciones de harina mixta, presentaron características fisicoquímicas y sensoriales ligeramente diferentes, respecto al color, textura y contenido nutricional.
2. La formulación 1, mostró una ligera preferencia por el panel de jueces y un mejor perfil bromatológico.
3. El producto puede tener mayor potencial de consumo, si es dirigido al público masculino.

Bibliografía

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists, 1984. Official Methods for Analysis, 15^a ed. Editorial Washington pp. 1141-1153. http://www.fao.org/3/contents/a982de1c-98df-5e67-a0cb-1e92724d2822/AB48_9S06.htm#ch6. Consultado el 17/abril/2015.
- Charley, E., 2009. Tecnología de alimentos procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. Editores: González, A. F. y Solís, M. E., Editorial Limusa. pp. 100-260.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2007. Agua de coco embotellada. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0701sp1.htm>. Consultado el 12/abril/2014.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014. Cultivo de amaranto contra la desnutrición en México. <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/c/242969/>. Consultado el 26/diciembre/2015.
- Flores, A. C., 2014. Desarrollo de una harina a base de semilla de Amaranto (*Amaranthus cruentus*), Chía (*Salvia hispánica*) y Ayote (*Curcubita moschata*), Tesis de licenciatura en nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud. Guatemala. biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Flores-Alejandra.pdf. Consultado el 17/octubre/2015.
- García, V. B. y Guerra, E., 2010. Cereales y productos derivados. En: Tratado de Nutrición. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. 2^a ed. Editor: Ángel Gil., Editorial Médica Panamericana. pp. 87-138.
- González, J. F., 2010. Caracterización de compuestos fenólicos presentes en la semilla de chía y aceite de chía (*Salvia hispánica* L.) mediante electroforesis capilar. Tesis de maestro en ciencias en alimentos. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México. <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/9536/1/36.pdf>. Consultado el 17/abril/14.
- Hough, G. y Fiszman, S., 2005. Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos. Editorial Cyted. pp. 38-41.
- Ixtaina, V.Y., 2010. Caracterización de la semilla y el aceite de chía (*Salvia hispánica* L.) obtenido mediante distintos procesos: aplicación en tecnología de alimentos. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química. Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2679>. Consultado el 17/abril/2015.
- Levent, H. and Bilgic, N., 2011. Enrichment of gluten-free cakes with lupin (*Lupinus albus* L.) or buckwheat (*Fagopyrum esculentum* m.). Int J Food Sci Nutr. 62(7):725-726.
- Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Editorial Fondo de Cultura Económica. pp. 278.
- Romain, J., 2007. Ciencia de los alimentos. Editores: Crogrennec, T., Pierre, S. y Brule, G. Editorial Lavoisier. pp. 159-170.
- Rosell, C. M., Brites, C. M., Pérez, E. y Gularte M., 2007. De tales harinas tales panes, granos, harinas y producto de panificación en Iberoamérica. Editores: León, A.E. y Rosell, C. Editorial Córdova. pp. 125-153.
- SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2014. Monografía de la chía. <http://www.oaidrus-jalisco.gob.mx/agricultura/chia/>. Consultado el 17/abril/2014.

TORTILLA DE MAÍZ (*Zea mays*) ADICIONADA CON QUINOA (*Chenopodium quinoa* L.)

Sandra Edith Ramírez-González; Waldina Patricia Reyes-Velázquez

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: sandy._13@hotmail.com

Resumen

La alimentación de la población mexicana depende en gran medida del consumo de maíz y de los productos derivados como la tortilla. Con la finalidad de incrementar su valor nutricional se elaboraron tortillas de maíz adicionadas con quinoa, logrando obtener un producto de calidad nutricional ligeramente mayor a la tortilla tradicional. La formulación incluyó 90 % de maíz nixtamalizado y 10 % de quinoa, con lo que se obtuvo una textura y sabor aceptables de acuerdo a la prueba sensorial realizada. El contenido nutricional energético de una porción de 30 g aportaría 46,8 kcal, con los siguientes valores: proteína 5,27 %, grasa 2,76 %, fibra cruda 11,48 %, hidratos de carbono 36,43 % y calcio 0,24 %.

Palabras clave: tortilla, maíz, quinoa.

Introducción

Maíz

El estado de Jalisco ocupó en 2008 el primer lugar en la producción de maíz (*Zea mays*) durante el ciclo primavera-verano, seguido por Sinaloa y el Estado de México (SAGARPA, 2009). Se estima que el 94 % del cultivo de maíz se destina al consumo de la población mexicana, siendo la tortilla el producto principal derivado del proceso de nixtamalización. Actualmente se reportan 12 millones de toneladas de tortillas al año, lo que proporciona cerca del 70 % de las calorías y el 50 % de las proteínas requeridas por la población, teniendo un consumo per cápita de 325 g/día (Figueroa *et al.*, 2003; Hussein *et al.*, 2011).

El aporte nutrimental del maíz se caracteriza por alto contenido en hidratos de carbono de fácil digestión y minerales esenciales como el calcio, fósforo y magnesio. Su aporte en fibra favorece la diges-

ción y reduce los niveles de colesterol (Maya *et al.*, 2010).

Con la finalidad de incrementar la calidad nutricional de la tortilla, en algunas regiones se combina con diversos ingredientes alimenticios como el nopal, soya y/o chile, sin embargo, el sabor o color se modifican lo que ocasiona rechazo por el consumidor (Guevara *et al.*, 2011).

En el estado de Jalisco existe poca aceptación a las tortillas fortificadas o adicionadas con otros ingredientes, y puesto que gran parte de la población depende de las tortillas como base de la alimentación, es importante promover la inclusión de ingredientes tales como la quinoa que mejoren su calidad nutrimental sin alterar sus atributos sensoriales.

Quinoa

La quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) es un cereal de la familia de las Quenopodiáceas, originaria del lago Titicaca de Perú y Bolivia. Posee mayores niveles de proteína

y minerales como el hierro, potasio y magnesio, comparado con el maíz (cuadro 1), es de sabor agradable y textura suave y excepcionalmente versátil para su utilización en la alimentación. La quinoa carece de gluten, lo que favorece la reducción de los niveles de azúcar en la sangre (FAO, 2013).

En los últimos años se ha elevado la demanda de quinoa en México, propiciando que aumenten las empresas que la importan y distribuyen.

Cuadro 1. Composición nutrimental en 100 g de quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) y de maíz (*Zea mays*)

Nutriente	Quinoa	Maíz
Energía (kcal)	399	408
Proteína (g)	16,5	10,2
Grasa (g)	6,3	4,7
Hidratos de carbono (g)	69,0	81,1
Calcio (mg)	148,7	17,1
Hierro (mg)	13,2	2,1
Magnesio (mg)	249,6	137,1
Fósforo (mg)	383,7	292,6
Potasio (mg)	926,7	377,1
Zinc (mg)	4,4	2,9
Tiamina (mg)	0,2 a 0,4	0,42
Riboflavina (mg)	0,2 a 0,3	0,1
Ácido fólico (mg)	0,0781	0,026
Niacina (mg)	0,5 a 0,7	1,8

FAO, 2013

El objetivo del presente estudio fue formular y elaborar tortillas de maíz adicionadas con quinoa para evaluar su aceptación mediante pruebas sensoriales, determinar las características fisicoquímicas y realizar el conteo de coliformes totales, hongos y levaduras, así como los niveles de aflatoxinas en el producto terminado.

Material y Métodos

El estudio se realizó en las instalaciones de los laboratorios de gastronomía, mi-

crobiología, fisicoquímica y toxicología del Departamento de Salud Pública en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, durante el periodo comprendido de febrero a mayo de 2014. La investigación fue de tipo prospectivo, transversal y comparativo, con un diseño explicativo y experimental.

Formulación

La elaboración de la tortilla de maíz adicionada con quinoa se realizó en una proporción 90:10 y el proceso incluyó masa de maíz nixtamalizada (2 475 g), la cual se mezcló con 275 g de quinoa, dorada en aceite de maíz y cocida en 500 mL de agua durante 20 min para integrarla a la masa y obtener tortillas de 30 g.

Evaluación sensorial

Se analizaron los atributos de color, sabor, olor y textura, mediante un panel de 90 jueces no expertos de ambos géneros y de 5 a 70 años de edad. Se utilizó una escala hedónica de 5 puntos, en donde 1 significó “no me gusta” y 5 “me gusta mucho” (Hernández, 2005).

Análisis de laboratorio

La determinación del contenido nutrimental de la tortilla se realizó mediante los métodos descritos por AOAC (1984), para proteína y fibra cruda (962-09); humedad (SECOFI, 1986) y calcio por la técnica de la FAO (1997); cenizas totales por el método de calcinación (SECOFI, 1978a); y grasa por el método de Soxhlet (SECOFI, 1978b) para alimentos.

Los resultados se compararon con los de la tortilla de maíz nixtamalizado. Se estimó el contenido energético utilizando el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2008).

La determinación de coliformes totales en placa (SS, 1995b), se realizó utilizando como referencia de la especificación microbiológica a la NOM-187-SSA1-SCFI-2002 (SS, 2003) y para el conteo de mohos y levaduras se utilizó el método de la NOM-111-SSA1-1994 (SS, 1995a).

Se analizaron los niveles de aflatoxinas mediante la técnica de cromatografía por inmunoafinidad y detección fluorométrica (Aflatest, Romer®). Los resultados se contrastaron mediante la prueba “t” de Student a un nivel de significancia de 0,05 (Wass, 2007).

Resultados

Formulación y evaluación sensorial

La tortilla adicionada con quinoa mostró una textura suave y color amarillo tenue derivado de la porción de quinoa dorada adicionada a la masa. La evaluación sensorial para la tortilla obtuvo la calificación 3, “Me gusta”, en todos los aspectos evaluados.

Análisis de laboratorio

Respecto al contenido nutrimental, el cuadro 2 presenta los niveles promedio obtenidos en las pruebas fisicoquímicas de la tortilla, además de los valores de las tortillas tradicionales. Destaca el incremento de los niveles de nutrientes, principalmente de fibra (11,48 g).

Una tortilla de 30 g adicionada con quinoa contiene 46,80 kcal, correspondiendo el valor total estimado del contenido energético a 1 560,3 kcal/kg de tortilla (cuadro 3). Los resultados microbiológicos mostraron 2 UFC de coliformes totales/g de tortilla; mientras que el conteo de mohos y levaduras fue de 240 UFC/g y 10 UFC/g respectivamente, ambas deter-

minaciones se encontraron de acuerdo a lo establecido por la normatividad vigente.

Cuadro 2. Comparación nutrimental de la tortilla adicionada con quinoa y la de maíz nixtamalizado, en 100 g

Composición	Tortilla adicionada con quinoa (g)	Tortilla de maíz nixtamalizado (g)*
Humedad	42,6	47,5
Grasa	2,76	1,66
Proteína	5,27	4,33
Calcio	0,24	0,184
Fibra cruda	11,48	4,66
Hidratos de carbono	36,43	34
Oligoelementos	1,22	7,66

* Pérez *et al.*, 2008

Cuadro 3. Contenido estimado energético de las tortillas adicionadas con quinoa

Componente	Cantidad (g)	kcal
Masa de maíz	700	1 073,3
Quinoa cocida	300	399
Aceite de maíz	10	88
Sal	5	0
TOTAL	1 015	1 560,3/ kg

FAO, 2013; Pérez *et al.*, 2008

La determinación analítica de aflatoxinas totales en la tortilla adicionada con quinoa presentó una concentración de 0,3 µg/kg, lo cual se encuentra por debajo del límite permitido (20µg/kg) por la NOM-187-SSA1-SCFI-2002.

Discusión

La tortilla de maíz con quinoa presentó características aceptables para el consumo de la población, siendo importante mencionar que la textura del producto final puede tornarse inaceptable cuando el proceso al que se somete la quinoa, previo a la

incorporación a la masa, sobrepasa la temperatura adecuada para el dorado de la semilla. En este sentido se observó que la textura de la tortilla se volvía quebradiza cuando la temperatura era mayor a 75 °C.

Los jueces no entrenados mencionaron que no percibieron diferencias notables de sabores entre la tortilla adicionada con quinoa y la tradicional, posiblemente debido a que la proporción de quinoa utilizada en la fórmula fue mínima, si bien el color fue mencionado como “no atractivo” por algunos de los jueces, ya que en general las personas prefieren la tortilla de maíz blanco.

Lo encontrado en el presente estudio contrasta con otras investigaciones realizadas en tortillas respecto a la evaluación sensorial, en las cuales la inclusión de algunos ingredientes modificó las características organolépticas del producto final, lo cual ha limitado su consumo a gran escala (Vázquez *et al.*, 2011).

Respecto al contenido nutrimental de la tortilla con quinoa, los resultados del análisis fisicoquímico permitieron observar mayores niveles de proteína, fibra y grasa respecto a los reportados en la tortilla tradicional, siendo el contenido de fibra importante para el funcionamiento intestinal. El contenido de grasa en la tortilla con quinoa posiblemente aumentó por la cantidad utilizada de aceite de maíz para dorar los granos de quinoa, este incremento no sobrepasa los niveles considerados de riesgo para la salud (Pérez *et al.*, 2008).

El proceso de elaboración de la tortilla utilizado en esta investigación se realizó de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura de alimentos destinados al consumo humano, lo cual permitió obtener un producto final de aceptable calidad microbiológica, ya que en todas las determinaciones efectuadas los valores se reporta-

ron dentro de los valores permitidos por la normatividad.

Es importante mencionar que el proceso utilizado fue de tipo artesanal, por lo que se recomiendan para la producción de tortilla a mayor escala medidas higiénicas que aseguren la calidad e inocuidad requerida para el producto.

En México la contaminación del maíz con aflatoxina representa un riesgo potencial para la población, ya que es un agente carcinogénico en humanos, sin embargo, se ha demostrado que la nixtamalización tradicional es capaz de destruir 85 % de la aflatoxina presente en el maíz (Anguiano *et al.*, 2005). En el presente estudio no se observaron niveles de riesgo a la salud, sin embargo, es necesario el análisis periódico de las tortillas ya que la contaminación varía de acuerdo a las condiciones ambientales en el cultivo y almacenamiento de los granos.

Conclusiones

1. La caracterización fisicoquímica de las tortillas adicionadas con quinoa mostró un contenido nutrimental similar a la tortilla tradicional, sin embargo, al incluir la quinoa aumentaron los niveles de fibra, grasa y proteína.
2. Se demostró que la tortilla adicionada con quinoa sí cumplió con los límites permisibles de coliformes totales, mohos y levaduras, así como con el nivel permitido para aflatoxinas de acuerdo con la normatividad mexicana.

Bibliografía

- AOAC. Official Methods of Analysis 13th ed. 1984. Determinación de proteínas. Método Kjeldahl. PRT-701.02-150 Rev pp. 1- 2.
- Anguiano, R.G.L., Verver A. y Guzmán, de P.D. 2005. Inactivación de AFB1 y aflatoxicol por

- nixtamalización tradicional del maíz y su regeneración por acidificación de la masa. *Salud Pública México*. 47(5): 369-375.
- FAO. Food and Agriculture Organization, 1997. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/AH833S00.htm#Contents>. Consultado el 10/abril/2014.
- FAO. Food and Agriculture Organization 2013. ¿Qué es la quinua? <http://www.fao.org/quinua-2013/what-is-quinua/origin-and-history/es/>. Consultado el 25/octubre/2013.
- Figuroa, C.J. de D., Acero, G.M.G., Vasco M.N.L., Lozano G.A. and Flores A.L. M., 2003. Nutritional quality of nixtamal tortillas fortified with vitamins and soy proteins. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54(3): 189-200.
- Guevara, A. J. C., Ornelas, P. J. J., Rosales, M. S., Soria, G. R. E., Paz, M. L. M. T. and Pimentel, G.D.J., 2011. Biofunctional activity of tortillas and bars enhanced with nopal. Preliminary assessment of functional effect after intake on the oxidative status in healthy volunteers. *Chemistry Central Journal*. 5:10.
- Hernández, A., E., 2005. Evaluación sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia. pp. 65-68.
- Hussein, A.M.S., Hatem S.A., Bareh, G.F. and Al-Khalifa, A.R.S., 2011. Physicochemical, Sensory and Functional Properties of Gelatinized Corn – Triticale Flour Composite Tortilla. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.* 5(11):43-54.
- Maya, C.D.C., Figuroa, C.J. de D., Garnica, R.M.G., Cuevas, V.R.A., Cortés, M.R., Véles, M.J.J. and Martínez, F.H.E., 2010. Whole-grain corn tortilla prepared using an ecological nixtamalization process and its impact on the nutritional value. *International Journal of Food Science and Technology*. 45(1):23-28.
- Pérez, A.B., Palacios, B. y Castro, A.L. 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª ed. Editorial Ogali. p. 37.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009. ¿Cuáles son los principales métodos de almacenamiento? Almacenamiento y conservación de granos y semillas. p. 3.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-066-S 1978. Alimentos. Determinación de cenizas totales en productos alimenticios. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F., 03 de noviembre de 1978a.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F., 03 de noviembre de 1986.
- SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Norma Mexicana NMX-F-098-S 1978. Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimenticios. *Diario Oficial de la Federación*, México, D.F., 03 de noviembre de 1978b.
- 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., 10 de mayo de 1995a.
- SS. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la Cuenta de Micoorganismos Coliformes Totales en Placa. *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F., 10 de mayo de 1995b.
- SS. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1-SCFI-2002. Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba. *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F. 31 de enero de 2003.
- Vázquez, C., Ávila, U., Hernández, M., Castillo, M. y Angulo G., 2011. Evaluación sensorial de tortillas de maíz recién elaboradas y empaçadas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2(1):161-167.
- Wass, J. A., 2007. *Sigma Stat 3.1. Advisory Statistics for Scientists*.

Sayings and quotes about drinks and foods

If you can't feed a hundred people,
then just feed one

Mother Theresa

ESTUDIO TÉCNICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN A MEDIANA ESCALA DE PASTA A BASE DE SÉMOLA CON BAGAZO DE ZANAHORIA (*Daucus carota*)

Jonathan Franco-Olivas; Delia Guillermina González-Aguilar

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: cienciadelosalimentos92@hotmail.com

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 una pasta a base de sémola de trigo con fibra de zanahoria. Se abordan, el concepto y las características del producto, la información de mercado recabada en la literatura, la producción de la planta, así como la descripción y el análisis de las condiciones, puntos de control del proceso (mezclado y extrusión) para la elaboración de la pasta, al igual que la mercadotecnia que se empleará para el posicionamiento del producto.

Palabras Clave: pasta, fibra de zanahoria, producción.

Introducción

La elaboración de productos alimenticios con base en la utilización de subproductos de un proceso, crea un mercado más competitivo y más novedoso para el consumidor. Paralelamente, el productor tiene una disminución considerable de mermas, uno o más productos nuevos para lanzar al mercado y obtener un mayor beneficio económico para su empresa.

La pasta que se desarrolló en este trabajo es un producto que tiene como finalidad principal ser elaborado con un subproducto de la industria de jugos de zanahoria, el bagazo. Este alimento de fácil preparación, atributos visuales muy atractivos hacia el consumidor, y con sustancias como la fibra soluble que actúa sobre la microbiota del colon, la fisiología gastrointestinal y el metabolismo de los lípidos, lo hace un producto que satisface las nuevas demandas del consumidor (Torres, 2011).

Mercado

La producción registrada de pasta alimenticia a nivel mundial por la organiza-

ción internacional de la pasta (IPO), en el 2011, ascendió a 13 593 988 t. Esta producción fue liderada por Italia con un estimado de 3 316 728 t, seguida de Estados Unidos con 2 000 000 t. México está posicionado en el 30vo lugar con una producción de 330 000 t (IPO, 2012).

Si se habla del consumo de pastas, Italia también se encuentra en el primer lugar con un consumo *per capita* de 26,0 kg por año seguido de Venezuela con 12,3 kg por año. México tienen un consumo *per capita* de 2,7 kg por año, esta cifra ubica al país en los últimos lugares (IPO, 2012).

A nivel nacional se encuentran tres competidores que son actualmente, marcas consolidadas en la preferencia del público, que dominan la mayor parte del mercado, estos competidores tienen sus plantas procesadoras en los estados de Jalisco, Puebla y San Luis Potosí.

Las materias primas que se utilizan para la producción de la pasta con fibra de zanahoria se encuentran disponibles todo el año y provienen de los estados de Jalisco y Guanajuato, donde se encuentran los ma-

yores productores de zanahoria, sémola, huevo y aceite de olivo (SIAP, 2013).

Concepto

En la norma NOM-247-SSA1-2008 se define a la pasta como aquel producto obtenido por la desecación del resultado, de un amasado de semolina y/o harina de trigo, agua potable, ingredientes opcionales y aditivos permitidos (SS, 2009).

El producto que se elaboró es una pasta con fibra, de textura suave, cocida y con un color amarillo intenso.

Está dirigido a la población del estado de Jalisco dentro del margen de edad de 19 a 60 años, lo cual corresponde a 7 350 682 individuos (INEGI, 2010).

La pasta se comercializara en las presentaciones de tallarines y espagueti. Se ofrecerá en cantidades de 500 g cada paquete, en un envase de polipropileno por su impermeabilidad a la humedad y su fácil manejo para impresión.

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 zanahoria. Posteriormente se desarrolló una pasta a base de sémola enriquecida con la fibra de zanahoria mínimamente procesada.

Se elaboró una base de cálculo para la demanda probable del producto, tomando en cuenta el consumo *per capita* de pasta en México que es de 2,7 kg por año, la cantidad de individuos que conforman el sector al que va dirigido el producto, los días laborables de la planta (330 días), las horas laborables (6 h) y la demanda a cubrir del mercado que será del 5 %.

En base a lo anterior se procesarán 992 342 kg de pasta al año, con una producción diaria de 3 007 kg/ día.

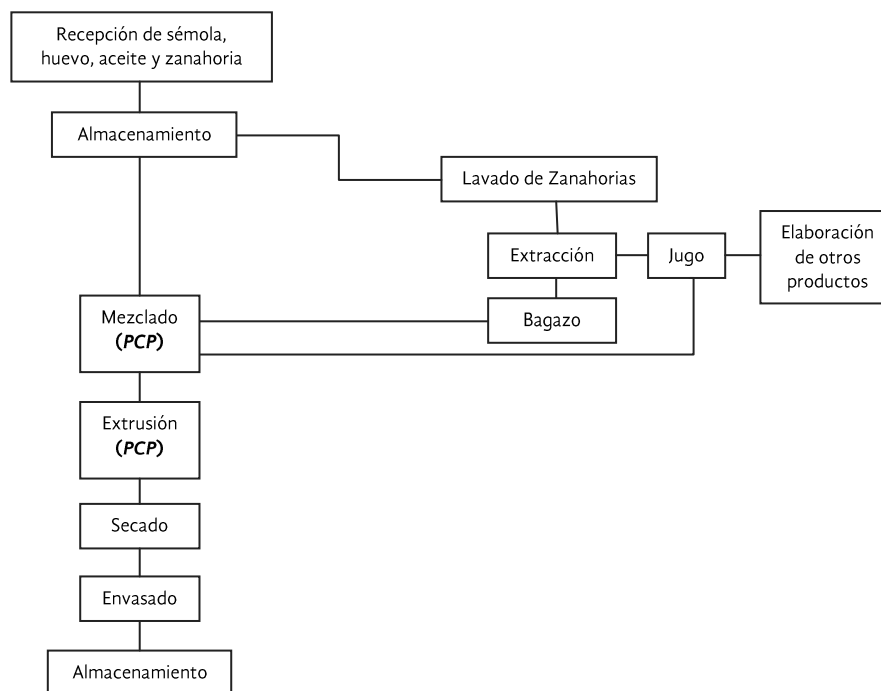
Se escaló el proceso de manufactura de la pasta, planteándose una secuencia de etapas de proceso, tal como se muestra en la figura 1.

El proceso, inicia con la recepción de las materias primas (zanahoria, sémola, huevo y aceite de oliva). Después pasarán al almacenamiento en conjunto ya que comparten características similares para su conservación en almacén, este tendrá una temperatura de 20-25 °C y una humedad menor a 14 % (Pineda, 2003).

Posteriormente se lavarán las zanahorias por medio de inmersión en un tanque conteniendo hipoclorito de sodio (NaClO), con un potencial de hidrógeno entre 6,5 y 7,5 a una concentración de 50 ppm, a temperatura de 4-10 °C, por un tiempo mínimo de 2 min (Marriott, 1999).

Una vez lavada y desinfectada la hortaliza, se continúa con la extracción de jugo, proceso en el cual se utiliza un extractor que por medio de la fuerza centrífuga en un túnel giratorio con cuchillas, extrae el jugo y lo separa del bagazo, el cual se agrega inmediatamente a la mezcla.

Ya separado el jugo del bagazo se procede al mezclado de: sémola, bagazo, aceite de oliva, huevo y parte del jugo de zanahoria, en una mezcladora bi-dual de sentido contrario en condiciones de anaerobiosis, por un tiempo de 10 min, a 35-40 °C, controlando que la humedad de la masa seca este en aproximadamente 48 %, a una velocidad de 30 rpm, ya que este es un punto de control de proceso (Dendy y Dobraszczyk, 2004).



PCP: Punto de control del proceso

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de una pasta a base de sémola con bagazo de zanahoria

Preparada la masa se pasa por un extrusor en frío el cual tiene por objeto que la materia prima este sometida a la mínima fricción para mantener el alimento a una temperatura menor de 50 °C, lo anterior se logra con unas alas profundas que giran a poca velocidad (25 rpm) en un tubo de superficie interna lisa, donde el cabezal tiene que llegar a una presión de 40-100 atm para finalizar esta etapa, la cual es también un punto de control de proceso (Dendy y Dobraszczyk, 2004).

El secado se lleva en diferentes etapas, la primera de ellas es el pre-secado, que tiene como finalidad causar un ligero endurecimiento de la superficie de la pasta después de su salida del extrusor, para evitar deformaciones se realiza con aire a una temperatura de 45 °C.

Luego se pasa a la fase 1 de secado, la cual consiste en la eliminación de humedad para evitar fermentaciones a una temperatura de 60 °C, la segunda fase del secado se lleva a 70 °C para darle las condiciones finales de humedad al producto para su comercialización. El tiempo que dura en total el proceso es de 4:15 h, 15 min en el pre-secado y aproximadamente 2 h en cada una de las otras fases (Pineda, 2003).

El envasado se llevara a cabo de manera automatizada en bolsa de polipropileno por su impermeabilidad respecto a la humedad entre el ambiente y el producto final (Pineda, 2003).

Mercadotecnia

Como estrategia de comercialización se participará en eventos de pequeños productores para ir posicionando la marca, así como hacer uso de medios informáticos principalmente el internet. En los puntos de venta, se buscará la colocación del producto en tiendas ya establecidas.

Conclusión

Se logró realizar un estudio técnico del proceso de producción en mediana escala para la elaboración de una pasta a base de sémola de trigo y enriquecida con fibra de zanahoria, teniendo como puntos de control del proceso, el mezclado de las materias primas y la extrusión de la masa resultante del mezclado.

Bibliografía

Dendy, D.A.V. y Dobraszczyk, B. J., 2004. Pastas. En: Cereales y productos derivados (Química y Tecnología) Editor: Brockway, B.E. Editorial Acribia. pp. 311-321.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010. Censo de población y vivienda. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=14>. Consultado el 24/abril/2014.

IPO. International Pasta Organization, 2012. World Pasta Industry Annual Survey. <http://www.internationalpasta.org/index.aspx?id=7>. Consultado el 11/marzo/2014.

Marriot, N.G., 1999. Principles of food Sanitation. 4ª ed. Editorial Gaithersburg. pp. 147-149.

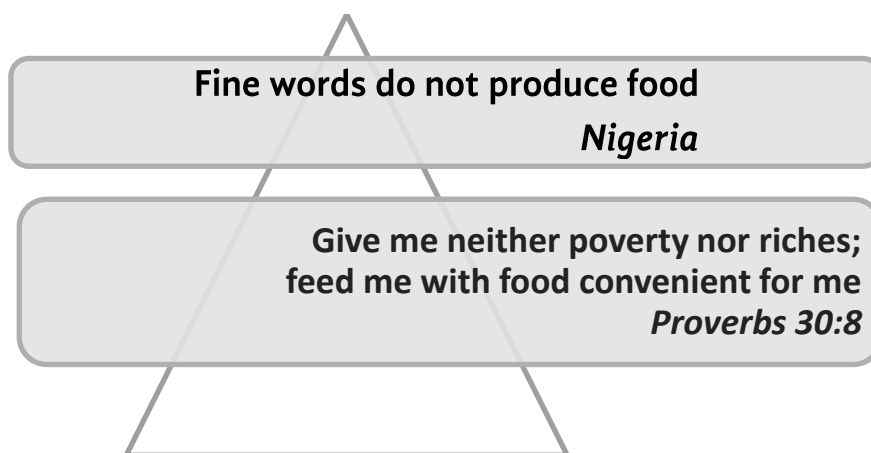
Pineda de I, M.T., 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Editorial Mundi-Prensa. pp. 448-510.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2013. Cierre de la producción agrícola. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. Consultado el 15/marzo/2014.

SS. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas de trigo. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 27 de julio de 2009.

Torres, M.R., 2011. Probióticos “un nuevo concepto universal para la salud”. Editorial SCORM. pp. 32-37.

Sayings and quotes about drinks and foods



ESTUDIO TÉCNICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN A PEQUEÑA ESCALA DE PASTA INTEGRAL A BASE DE AMARANTO Y TRIGO

Brenda Alejandra Soto-Albavera; Roberto Sigüenza-López

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: brenda308@live.com.mx

Resumen

La pasta es un alimento de consumo habitual obtenido por la desecación de una masa no fermentada elaborada con harina, huevo y aceite. Las pastas integrales son recomendadas por su alto contenido en fibra, e hidratos de carbono complejos de asimilación lenta, y mayor cantidad de vitaminas y minerales. Por lo antes mencionado y en base a las investigaciones y pruebas realizadas previamente, en el presente trabajo se tuvo como objetivo realizar el estudio técnico del proceso de producción a pequeña escala de una pasta integral a base de amaranto y trigo. A lo largo del estudio se realizaron cálculos para conocer la producción diaria en base al consumo *per capita* y el número de habitantes en Jalisco, así como los aspectos relacionados con el desarrollo del proceso, señalando los puntos de control del proceso, los cuales fueron: amasado, extrusión y secado. Lo anterior permitió, a partir de un balance de materia, calcular una producción diaria de pasta de 640 kg, misma que se estima podría abarcar un 5 % del consumo en el estado de Jalisco. Este producto va dirigido a mujeres de 30 a 65 años y se comercializará en forma de espagueti en supermercados, páginas de internet y redes sociales.

Palabras clave: estudio técnico, pasta integral, amaranto, trigo.

Introducción

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

Al inicio del siglo XVII se construyeron en Nápoles las primeras y rudimentarias maquinarias para la producción de pastas, es allí donde se llega al máximo grado de perfección en su elaboración. En Gragnano, una comunidad de Nápoles se encontró el modo de secarla y conservarla gracias al clima seco, lo que permitió las con-

diciones para una excelente fabricación de pastas, puestas a secar en las calles. La extensión de la máquina de amasamiento y la invención de la máquina de prensar, hizo posible la producción de pasta a un precio bajo (IPO, 2012).

El producto propuesto en el presente estudio es una pasta de amaranto y trigo, debido a las propiedades y características nutricionales de estos granos, con la finalidad de contribuir a mejorar las condiciones alimenticias de la población.

Esta pasta integral es benéfica para el organismo, ya que por su alto contenido de fibra (hidratos de carbono complejos), proteínas, ácidos grasos esenciales y compuestos fenólicos, pueden ayudar a reducir el riesgo de padecer enfermedades del corazón, estreñimiento, así como proporcio-

nar energía y vitaminas. A diferencia de las pastas alimenticias tradicionales elaboradas a base de harinas refinadas que aunque también aportan energía; poseen muy pocos nutrientes (Baiano *et al.*, 2008).

Mercado del producto

Pastas

La producción de pastas alimenticias a nivel mundial, de acuerdo con la Organización Internacional de la Pasta (IPO, por sus siglas en inglés), en el 2011 ascendió a 13,5 millones de toneladas. Históricamente, Italia es el principal productor con una participación en dicho año del 24,4 %, en segundo lugar se ubicó Estados Unidos con 14,7 %, Brasil en el tercero con 9,6 %, seguido de Rusia con 7,9 %. México produjo 2,4 % (IPO, 2012).

El consumo de pastas alimenticias a nivel mundial de acuerdo con la IPO, en el 2011 fue liderado por Italia con 26 kg/hab/año. Venezuela ocupó el segundo puesto con un consumo cercano a la mitad y Túnez el tercer lugar, con casi 12 kg. México tuvo en el 2011 un consumo de 2,7 kg/hab/año (IPO, 2012).

En cuanto a la competencia, las pastas elaboradas a partir de trigo han logrado un posicionamiento en el mercado, siendo esta la competencia indirecta, mientras que la competencia directa son las empresas productoras de pastas integrales, las cuales en su mayoría son italianas.

Amaranto

Por otra parte el principal productor nacional de amaranto es Puebla con el 51 % de la producción total. Le siguen Morelos con el 22 %, Tlaxcala 18 %, Distrito Federal 9 %, Estado de México 6 % y Guanajuato con el 2 % (AMA, 2003).

Internacionalmente el mercado de consumo, producción y distribución del amaranto es cada vez más grande, basta con mencionar que Argentina, China, Eslovaquia, India, Kenia, Polonia y Tailandia se han ido sumando desde 1980. En 1997, China se convirtió en el principal productor de amaranto en el mundo con 100 000 hectáreas cultivadas (Jacobsen *et al.*, 2002).

Concepto

La pasta que se presenta es un alimento elaborado a partir de la combinación de harina de amaranto y harina integral, con lo cual se busca obtener los beneficios que estos cereales aportan al organismo, mencionados líneas arriba, la mezcla se completa con huevo y aceite de olivo.

La pasta integral a base de amaranto y trigo, va dirigida a mujeres de 30 a 65 años, asumiendo que su consumo será por la población en general.

La presentación será de 220 g, en envase de polipropileno, por ser impermeable al vapor de agua y al oxígeno, además de ser económico, transparente y resistente (Guevara, 2010).

Proceso de producción

Inicialmente se realizó una investigación descriptiva de los parámetros físico-químicos, microbiológicos y toxicológicos del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), posteriormente se desarrolló y evaluó una pasta integral a base de amaranto y trigo.

Al producto se le realizaron pruebas organolépticas, tales como aspecto, sabor, olor, color y textura, por medio de una prueba de aceptación de escala hedónica de cinco puntos, efectuada por 80 jueces no entrenados. Se efectuaron análisis de

proteína, humedad, grasa y fibra, así como análisis microbiológicos de acuerdo con lo establecido por la normatividad vigente.

La elaboración de la pasta (figura 1), inicia con la recepción y almacenamiento de la materia prima (harina integral de trigo, harina de amaranto, aceite de olivo y huevo), previo a la aceptación con base en la calidad de las mismas.

Continúa con el mezclado de ingredientes, a razón de 100 kg/h, posteriormente se efectúa el amasado, el cual se realiza al vacío en máquinas amasadoras durante 10 min a una velocidad de 60 rpm y a 35 - 40 °C, siendo este un punto de control en el proceso (PCP) (Lezcano, 2009).

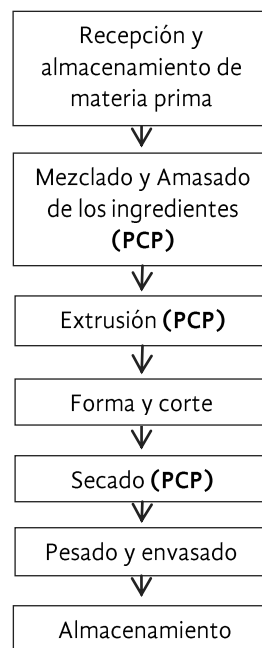
La pasta extruida es cortada con un sistema de navajas que rotan a pocos milímetros de la salida del extrusor (Othón, 2009), a una velocidad de giro de 25 rpm (PCP).

Posteriormente pasa a una prensa continúa de acero inoxidable en donde se le da forma de espagueti con 30 cm de largo y 7 cm de ancho (Acosta y Román, 2007).

Continúa con el secado (PCP), en esta operación las hebras de pasta se cuelgan automáticamente sobre varillas, mismas que junto con el producto se desplazan durante 4-6 h, a lo largo de diferentes secadores a una temperatura entre 60-80 °C (Callejo, 2002; Jeante *et al.*, 2007). En esta etapa de proceso se pierde el 20 % de peso, dando como resultado un flujo másico final de 80 kg/h.

Finalmente la pasta se envasa en bolsas de polipropileno con 220 g por unidad. Una vez selladas, se depositan en cajas de cartón, las cuales serán almacenadas en un cuarto a temperatura de 20 a 23 °C, debidamente etiquetadas según su fecha de elaboración. El almacén cuenta con sufi-

ciente iluminación y ventilación y con tarimas de aproximadamente 15 cm de altura.



PCP = Punto de control del proceso

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

Mercadotecnia

El empaque será de color café, dejando visible parte del producto, para darle confianza al cliente y tendrá el nombre de "Amarantry" por la combinación de amaranto y trigo. Tendrá la imagen de una planta de amaranto, representando una de las materias primas en la elaboración de la pasta, además de letra cursiva con el fin de llamar la atención del cliente. Hasta donde ha sido investigado, la imagen del empaque es diferente a las existentes en el mercado.

El *slogan* será "Salud que da alegría", debido a las características nutricionales mencionadas anteriormente, y también debido a que el amaranto es ampliamente

conocido por los dulces llamados "alegrías". Si bien se comercializará inicialmente como espagueti, se pretende diversificar la producción para incluir diversas presentaciones como, fideo, letra, codito, entre otros.

La pasta integral de amaranto y trigo se dará a conocer en centros comerciales dándolo a degustar y realizando promociones, así como utilizando las redes sociales.

Conclusiones

1. Dado el estudio técnico se prevé que la pasta integral de amaranto y trigo, pueda posicionarse en el mercado en el estado de Jalisco, complementando el desarrollo de productos elaborados a partir de amaranto.

2. Los puntos de control del proceso fueron: amasado, extrusión y secado.

Bibliografía

Acosta, K. y Román, A.D., 2007. Elaboración de una pasta alimentaria a partir de sémolas de diferentes variedades de cebada. Tesis de licenciatura, químico en alimentos, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo, México. p.6.

AMA. Asociación Mexicana del Amaranto, 2003. El cultivo del amaranto. <http://www.amaranto.com.mx/vertical/faq/faq.htm#medicina>. Consultado el 15/mayo/2014.

Baiano, A., Fares, C., Peri, G., Romaniello, G., Taurino, A.M, Siciliano, P., Gambacorta, G., Lamacchia, C., Pati, S. and La Notte, E., 2008. Use of a toasted durum whole meal in the production of a traditional Italian pasta: chemical, mechanical, sensory and image analyses. *International Journal of Food Science and Technology*. 43:1610–1618.

Callejo, M.J., 2002. Las pastas alimenticias en: Industrias de cereales y derivados. Editorial Mundi Prensa. pp. 304-310.

Guevara, J.C., 2010. Productos de panificación en: Empacado de alimentos. 2ª ed. Editorial Trillas. pp. 128 y 131.

IPO. Organización Internacional de Pasta, 2012. Historia de la pasta. <http://www.internationalpasta.org/index.aspx?idsub=30>. Consultado el 03/junio/2014.

Jacobsen, E., Iteno, K. y Múgica, A., 2002. Amaranto como un cultivo nuevo en el norte de Europa. *Agronomía Tropical*. 52(1):109-119. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistasci/Agronomia%20Tropical/at5201/art/jacobsen_s.htm. Consultado el 15/mayo/2012.

Jeante, R., Croguennec, T., Schuck, P. y Brulé, G., 2007. Del trigo al pan y a las pastas alimenticias. En: Ciencia de los alimentos. Editorial Acribia. pp. 181 y 182.

Lezcano, E., 2009. Pastas alimenticias. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/pdfs/57/57_07_PASTASALIM.pdf. Consultado el 15/noviembre/2013.

Othón, S.R., 2009. Industria de pastas y fideos orientales. En: Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. Editorial AGT. pp. 265 y 266.

Sayings and quotes about drinks and foods

Eating is a necessity, but to eat intelligently is an art

La Rochefoucauld

If you are looking for a fly in your food, it means that you are full

South Africa

PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA ELABORADORA Y COMERCIALIZADORA DE MARINADAS PARA CARNES A BASE DE JUGO DE CAÑA (*Saccharum officinarum*) Y ESPECIAS

Arturo Cerna-Partida; Esther Albarrán-Rodríguez

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: acerna26@live.com.mx

Resumen

Este proyecto es un plan de negocios para el arranque de la empresa “Canaee”, cuyo producto inicial es una marinada para carnes hecha a base de jugo de caña y especias. El documento está integrado de siete partes, cuatro planes: de mercadotecnia, financiero, operativo y administrativo; y tres estudios: legal, económico y social. Se trata de una empresa nueva, que ya cuenta con formulaciones para la elaboración del producto, así como con la estandarización para el control de proceso y de calidad del mismo. También cuenta con la identificación de proveedores de insumos y equipos, diseños y planos de la planta. La empresa es del giro de manufactura, y el producto va dirigido a todas aquellas personas que buscan nuevos y mejores sabores.

Palabras clave: marinadas, jugo de caña, especias.

Introducción

Las marinadas tienen efectos en la formación de aminas heterocíclicas, que son compuestos mutagénicos y carcinogénicos que se producen a partir de músculos ricos en proteínas que han sido asados a la parrilla o freídos a altas temperaturas. Una de las grandes ventajas que tienen las marinadas es que ayudan en la inhibición de dichos compuestos, aparentemente por los antioxidantes que contienen las hierbas y especias con que estas se preparan, por lo que pueden reducir drásticamente la formación de dichos compuestos (Smith *et al.*, 2008).

El propósito de este proyecto es llevar a cabo el plan de negocios de una empresa elaboradora de marinadas para carne hechas a base de jugo de caña y especias, que puedan mejorar las características organolépticas de las carnes en comparación con las ya existentes en el mercado, por ser un producto natural.

Plan de Mercadotecnia

Dentro del mercado de la venta de marinadas para carne existen empresas nacionales y transnacionales que dominan gran parte de dicho sector (Royo, 2011).

El producto va dirigido a la población que habita la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) y la región Valles del estado de Jalisco (comprendida por los municipios de Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, Cocula, El Arenal, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Juanito de Escobedo, San Marcos, San Martín de Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán), con un total de 4 758 091 habitantes (INEGI, 2010).

La demanda nacional en volumen de ventas para el segmento de elaboración de condimentos y aderezos denota un incremento desde principios del año 2008 al mes de septiembre del 2015, con un valor total de 454,6 billones de pesos (INEGI, 2015).

Para dar a conocer el producto, se contratarán anuncios en transportes públicos, espectaculares y redes sociales, también se propone hacer uso de degustaciones en supermercados dentro de la ZMG, mientras que en la región Valles se pondrán stands en las plazas públicas donde se ofrecerán degustaciones gratis. También se instalarán stands dentro de exposiciones y/o conferencias, se comercializará en tiendas de abarrotes, supermercados, tiendas de conveniencia, carnicerías y tiendas de cortes selectos.

Se consolidará una empresa emprendedora con persistencia para conseguir metas y lograr cada objetivo mediante la constante dedicación, así como la aplicación de promociones dentro de los lugares de distribución del producto y disponibilidad del mismo. La perspectiva a futuro es poder exportar el producto a diferentes países.

Plan Financiero

Los costos iniciales que la empresa debe cubrir para poner en marcha la planta productora de marinadas, requieren una inversión de \$ 811 363.

Los costos fijos son afectados por el número de unidades producidas, mensualmente ascenderán en promedio a \$ 162 912,66.

Los costos variables son aquellos cuyo total cambia conforme cambia el volumen de actividad, por lo general están relacionados con su actividad o directamente con el producto. Los costos variables generados por la empresa serán de \$ 64 165,28 mensuales.

La fuente de financiamiento será una institución bancaria, la cual otorga préstamos desde \$ 2 500 hasta \$ 1 500 000. A un plazo de 36 meses, con tasas de interés variable. La cantidad solicitada (\$ 1 000 000), se espera recuperar en un lapso de 5 meses y 6 días. Teniendo en cuenta un flujo de caja anual de \$ 384 000.

La empresa tendrá un punto de equilibrio de 12 351 unidades de producto vendido al mes, esto para que no existan pérdidas. Por lo cual, para obtener ganancias se requiere vender un número mayor de unidades al punto de equilibrio. El producto tendrá un costo variable por unidad de \$ 16,81, y un precio de venta al público de \$ 30,00.

Plan de Operaciones

Para la formulación y elaboración de la marinada se seleccionarán las materias primas de acuerdo a los criterios de calidad correspondientes a las normas establecidas para la caña de azúcar, ajo, cebolla, vinagre, aceite de oliva y especias. Y así poder obtener un producto final de calidad y que cumpla con la normatividad correspondiente. El proceso de obtención de la marinada y el plano de distribución de la empresa se detallan en la figura 1.

Como estrategia de producción, ésta involucra la actitud de la calidad del producto mediante el control de calidad, muestreo, pruebas, certificación, cumplimiento de las normas ISO y ambientales, así como de los estándares de otra naturaleza, por ejemplo la normatividad de Estados Unidos y la Comunidad Europea, en caso de exportación.

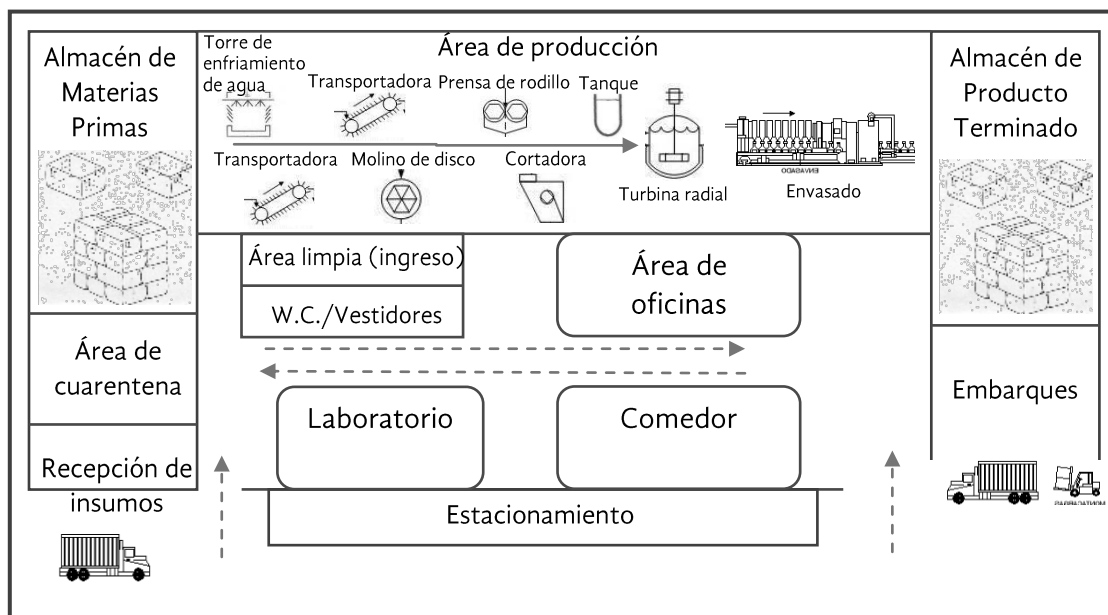


Figura 1. Proceso de obtención de la marinada y plano de distribución de la empresa

Plan Administrativo

La empresa debe contar con recursos materiales tales como maquinaria y materias primas para el proceso de elaboración de la marinada, recursos técnicos (tecnología blanda), así como conocimientos para: la estandarización del proceso, el control de calidad mediante pruebas físico químicas y microbiológicas y desarrollo de nuevos productos.

Los recursos financieros, se mencionan en el plan respectivo. En cuanto a los recursos humanos se requiere de personal capacitado y especializado para cada puesto en la empresa, los cuales se presentan de manera gráfica en el organigrama (figura 2), el cual también sirve para establecer relaciones de autoridad, coordinación y asignación de responsabilidades (EP, 2008).

Estudio Legal

Involucra todos los aspectos oficialmente establecidos (leyes, normas y disposi-

ciones reglamentarias), que deben cumplirse para que la empresa entre en funciones (cuadro 1).

Estudio Económico

Dentro de la clasificación del Sistema de Información Empresarial Mexicana (SIEM, 2010), la actividad de la empresa corresponde al sector de manufactura y al giro de elaboración de condimentos y aderezos con el número 311940.

Debido a la creciente demanda de condimentos y aderezos en los últimos años, así como a la demanda de empleo, esta rama de la industria alimenticia denota un importante aumento en el personal ocupado para dicho rubro. La demanda nacional e internacional de las marinadas ha crecido moderadamente y se estima un aumento en las exportaciones de los productos del giro. En México, el consumo *per capita* es de 4 kg/habitante/año (INEGI, 2015).

Aun cuando la demanda de condimentos y aderezos va en aumento, el número de establecimientos dedicados a la manufactura de éste tipo productos ha disminuido a partir de año 2011, donde se contaba con 25 establecimientos, contrario al cierre del año 2014 donde sólo se cuentan con 23 de éstos (INEGI, 2015).

En el valor de las ventas de dicho giro se aprecia ciclicidad a partir del primer mes del año 2007, hasta el séptimo mes del año 2015, pero siempre tendiendo al alza. Registrando su pico más alto en el mes de noviembre de 2014 con un valor de ventas de \$ 1 638 210,00 (INEGI, 2015).

Cuadro 1. Normas y disposiciones para el funcionamiento de la empresa

Norma	Descripción
NOM-051-SCFI/SSA-2010	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, información comercial y sanitaria
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas para prevenir y controlar la contaminación de agua y bienes nacionales
NOM-004-STPS-1999	Establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo
NOM-251-SSA1-2009	Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios

Disposición	Dependencia donde se tramita
Registro ante Hacienda y aviso de apertura de establecimiento	Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)
Licencia sanitaria	Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)
Licencia municipal	Oficina municipal de padrón y licencias
Registro al INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)
Licencia de anuncio	H. Ayuntamiento municipal
Registro de la empresa y de los trabajadores ante el IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

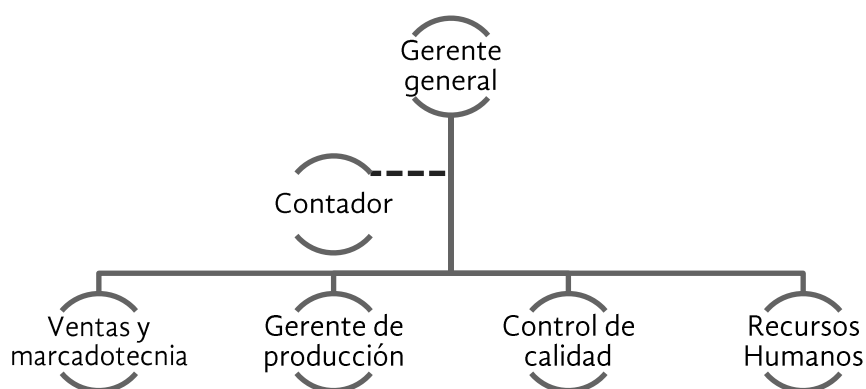


Figura 2. Organigrama general de la empresa

Estudio Social

Como empresa socialmente responsable, se implementarán medidas preventivas o de mitigación con el fin de disminuir el impacto que la empresa tendrá en el medio ambiente (cuadro 2). Además, se dará apoyo a una asociación que se dedica a atender animales abandonados y maltratados, ofreciéndoles atención médica y estética, alimentación, desparasitación, esterilización y finalmente encontrarles un hogar digno.

Cuadro 2. Impacto ambiental y medidas de mitigación en la planta elaboradora de marinadas

Elemento receptor	Componente	Medida de mitigación
Agua superficial	Descargas de aguas residuales	Planta tratadora de agua y reutilización para riego de cultivos de caña
Aire	Calidad del aire (contaminación de hidrocarburos generados por vehículos de distribución de producto) Ruido (generado por maquinaria de procesos) Iluminación (introducción de redes eléctricas)	Renovación y mantenimiento de vehículos Mantenimiento de la infraestructura y equipo
Suelo	Erosión y compactación (para la construcción de la planta) Residuos Sólidos Urbanos (bagazo de caña generado en el proceso)	Elaboración de subproductos Adaptación de áreas verdes

Conclusión

Con base al plan financiero, operativo y administrativo se concluye que es viable la implementación de la empresa “Cannae”, en su fase inicial, con la producción de una marinada para carnes a base de jugo de caña (*Saccharum officinarum*) y especias.

Bibliografía

- EP. Emprnde Pyme, 2008. El organigrama en la empresa. <http://www.emprendepyme.net/el-organigrama-en-la-empresa.html>. Consultado el 13/noviembre/2015.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010. Número de habitantes. <http://cuenta.me.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.as.px?te=ma=P>. Consultado el 17/abril/2014.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015. Banco de información económica. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 10/noviembre/2015.
- Royo, I., 2011. Grupo Herdez Reporte Inicial. Burkenroad. Latinoamerica. Tecnológico de Monterrey-Chihuahua. http://www.chi.itesm.mx/proye_ctos/burkenroad/GrupoHerdez.pdf. Consultado el 17/septiembre/2014.
- SE. Secretaría de Economía. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 18 de febrero de 2010.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 23 de abril de 2003.
- SIEM. Sistema de Información Empresarial Mexicana. Cadenas productivas, 2010. <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/cadenas/CadenasProductivas.asp>. Consultado el 03/noviembre/2015.
- Smith, S.T., Ameri, F. and Gadgil, P., 2008. Effect of marinades on the formation of heterocyclic amines in grilled beef steaks. *J Food Sci.* 73(6):100-105.
- SS. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suple-

mentos alimenticios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 01 de marzo de 2010.
STPS. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999,

Sistemas de prevención y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 31 de mayo de 1999.

Sayings and quotes about drinks and foods

Hunger is the best sauce in the world
Miguel de Cervantes

We are living in a world today where lemonade is made from artificial flavors and furniture polish is made from real lemons
Alfred E. Newman

The darker the berry, the sweeter the juice
United States

A Zen blessing to mealtime:
"In this meal, I see the entire universe supporting my existence"

PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE MERMELADAS A BASE DE ORUJO DE ACEITUNAS NEGRAS Y CIRUELAS PASAS

Ivonne Alejandra Madrid-Moreno; José Guadalupe Pérez-Contreras

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45110. correo-e: madrid_ybn@hotmail.com

RESUMEN

La producción de mermeladas en México se ha incrementado en los últimos años, razón por la cual se presenta el plan de negocios de una empresa cuyo producto inicial será una mermelada a base de aceitunas negras y ciruelas pasas, el cual será elaborado a partir de orujo (residuo de la aceituna molida y prensada). El producto estará dirigido al público en general que resida dentro del municipio de Zapopan, donde inicialmente se distribuirá. Para establecer la empresa, se abordan integralmente los aspectos de mercadotecnia, financieros, operacionales, administrativos, de desempeño económico, normativos, reglamentarios y de impacto social. El establecimiento de la empresa es económica y operativamente viable para abastecer a la población a la que está dirigido el producto.

Palabras clave: orujo, mermelada, producción.

Introducción

En años recientes se ha registrado un aumento en la producción nacional de mermeladas en México. Se considera que cerca del 75 % de los hogares poseen este producto en alguna de sus múltiples presentaciones, según datos de la Secretaría de Economía (INAES, 2012).

El producto principal de la empresa, será una mermelada a base de aceitunas negras y ciruelas pasas, elaborada a partir de orujo (residuo de la aceituna molida y prensada) (RAE, 2014) de aceitunas negras (maduras), ciruelas pasas deshuesadas, mezcladas con azúcar, pectina y ácido cítrico mediante cocción, dando una textura viscosa y suave, rica en hidratos de carbono, fibra y diferente sabor en comparación a las mermeladas comerciales.

El producto propuesto, tiene por objetivo fomentar el consumo de ambas materias primas, sobre todo de las aceitunas, que tradicionalmente se consumen en sal-

mueras, así como promover el mercado de aceitunas en México, actualmente se cultivan en los estados de Baja California Norte (Ensenada y Rio Colorado), Baja California Sur, Chihuahua, Sonora, Tamaulipas, Coahuila, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo y el Distrito Federal (SIAP, 2014).

Plan de Mercadotecnia

Existen compañías que poseen productos similares y que representan la competencia directa, así como pequeños negocios artesanales, que ofrecen productos y precios similares al de la empresa propuesta.

La estrategia de mercadotecnia que se utilizará será por involucramiento, además de páginas web, foros relacionados con alimentos, de boca en boca, y anuncios espectaculares.

También se comercializará en tiendas estilo "Gourmet" que son todos los establecimientos especializados en conservas,

productos orgánicos, especias, mermeladas, aceites de oliva, quesos, pan, embutidos, vinos, entre otros, en las cuales se ofrecerán degustaciones, acompañando la mermelada con algún producto de panificación para que le proporcione otro sabor al consumidor. Se pretende asociarse con una micro empresa galletera, 100 % Mexicana con una variedad de galletas “delicatessen” y con rellenos, ubicada en Zapopan, Jalisco.

El segmento del mercado al que va dirigido el producto, es el público en general, pero principalmente a personas de nivel socioeconómico medio-alto, con un rango de edad de 20 años en adelante. Que residan dentro y en los alrededores del municipio de Zapopan, donde inicialmente se distribuirá el producto.

Plan Financiero

Los recursos financieros para dar inicio a la empresa serán obtenidos mediante los cuatro socios (\$ 350 000,00) y por medio de capital semilla, cuyas aportaciones van desde \$ 50 000,00 a \$ 500 000,00, con una tasa de interés fija de 12 % anual y con una tasa de interés de 24 % en caso de mora. Los datos financieros de la empresa se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Datos financieros

Aspecto	Monto (\$)
Inversión inicial	837 737,00
Costos fijos mensuales	111 513,00
Costos variables mensuales	202 424,00

El costo de producción por unidad será de \$ 33,00, con ganancia del 30 %, el costo final será de \$ 48,00 por frasco en presentación de 500 g (11oz) y de \$ 31,00 en presentación de 270 g (9 oz). El punto de

equilibrio será alcanzado cuando se logre la venta de 8 921 unidades.

Plan Operativo

El edificio estará constituido por oficinas administrativas, área de comedor, baños y vestidores, área de producción, envasado y empackado, así como un área de almacén de materia prima y productos terminados, como muestra la figura 1.

La planta estará ubicada en un parque industrial de Zapopan, Jal., en una bodega rentada, de 350 m². Para llevar a cabo el plan operativo se utilizará la siguiente maquinaria: una cortadora, una despulpadora, dos ollas de cocimiento y una marmita con aspas.

La capacidad máxima de producción será de 500 unidades por turno de 8 h. El personal contratado directamente por la empresa serán: 4 de producción, un intendente, un jefe de producción y un chofer para la entrega de mercancía.

A lo largo del estudio se realizaron cálculos para conocer la producción diaria en base al consumo *per capita* de mermeladas en la ciudad de México, es decir, 2,77 kg/año (Almanza *et al.*, 2006), ya que no hay datos disponibles para el área en la que se comercializará y en base al número de habitantes de la población de Zapopan, lo anterior permitió, calcular la producción diaria, semanal, mensual y anual (cuadro 2).

Cuadro 2. Producción de unidades de mermelada

Diaria	Semanal	Mensual	Anual
500	2 500	10 000	120 000



Figura 1. Instalaciones de la empresa

Plan Administrativo

La empresa estará encabezada por una Asamblea General de Accionistas, seguida de un gerente general, además de cuatro departamentos que tendrán a su cargo la toma de decisiones más importantes de la empresa (figura 2).

Para la gestión de la empresa se establecieron políticas generales y un reglamento interno de trabajo, así como objeti-

vos a corto, mediano y largo plazo para el crecimiento de la empresa.

El departamento de Recursos Humanos se encargará de la sub-contratación del personal, distribuido de la siguiente manera: Departamento de producción, departamento de compras y almacén y departamento de contabilidad (figura 2).

Se contará con un profesional de mantenimiento industrial externo, que acudirá una vez al mes a la empresa.

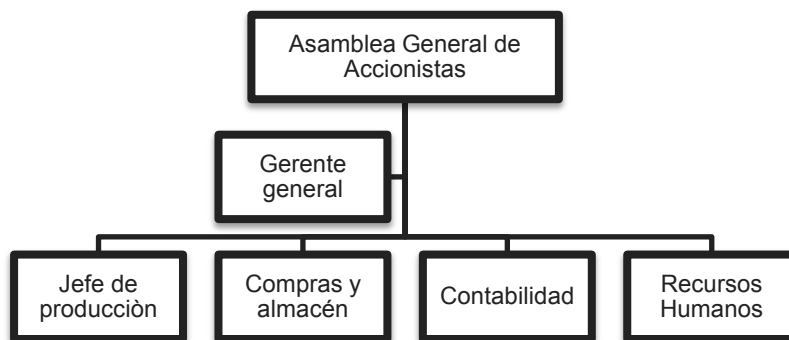


Figura 2. Organigrama de la empresa

Estudio Legal

Para la formación de la empresa en Zapopan, Jal., es necesario cumplir con ciertos requisitos legales, que incluyen pero no se limitan a:

- Acta constitutiva
- Licencia de anuncio
- Dictamen de uso de suelo
- Alta patronal en el IMSS
- Alta en el INFONAVIT
- Licencia municipal
- Registro estatal de nómina
- Inscripción en la SHCP

Estudio Económico

Según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), la empresa se ubica en el 311423, con el nombre de "Conservación de alimentos preparados por procesos distintos a la congelación" del sector Conservas Alimenticias (SCIAN, 2013).

En 2012 la producción de alimentos procesados en México fue de 123 954 millones de dólares. La industria de alimentos representó 23,2 % del PIB manufacturero y el 4,1 % del PIB total (Balderas, 2013).

El Banco de Información Económica (BIE) reporta que el ingreso de maquinaria, submaquila y remanufactura ha tenido una alza en los últimos 5 años, manteniéndose en 68 405 miles de pesos corrientes (MDPC), durante el periodo 2010-2014, teniendo un incremento en 2015 posicionándose en 133 744 MDPC, esto se atribuye a que las industrias optan por contratar maquiladoras y evitarse las pérdidas o inversiones iniciales en maquinaria especializada en alguna parte del proceso (INEGI, 2015).

De acuerdo a los datos más recientes de la Secretaría de Economía (SE, s.f), el

mercado de las mermeladas presentó un crecimiento constante entre 1993 y 1996. La variación de las toneladas producidas entre 95 (12 324) y 96 (15 494) fue del 25,7 % y el valor final de la producción tuvo una variación de 43,5 % para los mismos años. En el período 93-96, la balanza comercial incrementó en un 42 %, disminuyendo las importaciones en un 25,5 %.

La empresa, de ser exitosa tiene la oportunidad de crecimiento en el mercado internacional debido a que la materia prima principal (aceituna) se consume habitualmente en países como España, Grecia y Turquía, entre otros países del Oriente.

Estudio Social

El pueblo Wixárika es uno de los 56 pueblos indígenas que componen la nación mexicana. Se encuentran en el occidente y el norte de México, dentro de la cordillera de la Sierra Madre Occidental y están distribuidos en cuatro estados de la República: Jalisco, Nayarit, Durango y Zacatecas (CDI, 2009).

La empresa pretende apoyar a las instituciones: Asociación Jalisciense de Apoyo a Grupos Indígenas, A.C. y Unión de Comunidades Indígenas Huicholas de Jalisco, ambas ubicadas en el estado de Jalisco. Se les apoyará con despensas mensuales y remuneraciones económicas, así como la posibilidad de empleo dentro de nuestra planta de producción.

Conclusiones

1. El establecimiento de la empresa es económica y operativamente viable para abastecer a la población de Zapopan, Jal.
2. La empresa generará empleos a Mexicanos de diferentes clases sociales y aportará

ayuda social, para aquellas comunidades de escasos recursos.

Bibliografía

Almanza, H.G., Gómez, M.J.L., Herrera, R. B., Morales, M.S., Regis, B.G.B., Soto, M.A. y Velázquez, R.Y., 2006. Estudio de prefactibilidad de una planta productora de mermelada de naranja con zanahoria y betabel. Universidad Autónoma Metropolitana. Departamento de Biotecnología. <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=13277&docs=UAMI13277.pdf>. Consultado el 30/diciembre/2015.

Balderas, M. L. A., 2013. Alimentos Procesados. Secretaria de Economía. p. 13. http://mim.pro-mexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/72/2/130704_DS_Alimentos_procesados_ES.pdf. Consultado el 28/diciembre/2015.

CDI. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2009. Wirraritari o Wirráríka. http://www.cdi.gob.mx/index.php?Option=com_content&task=view&id=596&Itemid=62. Consultado el 25/noviembre/2015.

INAES. Instituto Nacional de la Economía Social,

2012. Guías empresariales. Mermeladas de frutas. <http://www.inaes.gob.mx/index.php/guia-s-empresariales>. Consultado el 05/marzo/2014.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015. Banco de Información Económica. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 02/febrero/2016.

RAE. Real Academia Española, 2014. Diccionario de la lengua española. 22ª ed. <http://lema.rae.es/drae/?val=oruj>. Consultado el 23/agosto/2015.

SCIAN. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, 2013. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCIAN/scian.aspx>. Consultado el 23/agosto/2015.

SE. Secretaría de Economía, s.f. Historia del giro. Guías empresariales. <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?ins=45&s=14>. Consultado el 23/agosto/2015.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2014. Cierre de la producción agrícola por estado. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. Consultado el 23/agosto/2015.

Sayings and quotes about drinks and foods

Eat what you like and let the food fight inside you

Mark Twain

Anyone who takes medicine and neglects diet, wastes the physician's skills

Chinese proverb

Leave your drugs in the pharmacy mortar if you can heal the patient with food

Hippocrates

Salt and the center of the world must be there, on that place over the tablecloth

Julio Cortazar

TODOS LOS CONTENIDOS DEBEN SER INÉDITOS
Las contribuciones deberán ser enviadas al correo-e: revista_ayca@hotmail.com

TIPOS DE COLABORACIONES

1. Artículos
2. Notas

Una vez aceptada la colaboración y previo a la impresión, todos los autores deberán ceder o en su caso reconocer los derechos a la Universidad de Guadalajara, en el formato aprobado por la oficina del Abogado General.

Especificaciones generales

- La extensión del artículo será de 4 a 7 páginas tamaño carta.
- La extensión de la nota será de 2 a 3 páginas tamaño carta.
- Márgenes de 2,5 por lado.
- Letra arial 12, interlineado 1,0.
- Texto sin sangría, a una sola columna y justificado.
- Incluir en lo posible elementos gráficos (fotografías, cuadros y figuras) que sean relevantes.
- No incluir definiciones, a menos que sea absolutamente indispensable.

Título: En mayúsculas, negritas y centrado. Nombres científicos entre paréntesis, en cursivas, mayúsculas y minúsculas. Un espacio de 1,0.

Autores: Nombres completos en mayúsculas y minúsculas, iniciando por nombre de pila, apellidos unidos por un guión (-), nombres de autores separados por punto y coma (;), texto centrado. Un espacio de 1,0.

Adscripción: Señalar con superíndice numérico cuando haya más de una adscripción, asociada a los autores. Nombre del Departamento. Institución. Domicilio. C.P. correo-e de contacto.

Resumen: Subtítulo en mayúsculas y minúsculas, negritas, centrado. 200 palabras máximo. Tres palabras clave. Doble espacio de 1,0.

Subtítulos: En mayúsculas y minúsculas, negritas, texto alineado al margen izquierdo. Un espacio de 1,0.

Cuerpo del documento: **Artículos** Cubrir los apartados de acuerdo al tipo de artículo.

Notas Formato libre.

Separación entre párrafos, un espacio de 1,0.

Referencias bibliográficas De no más de diez años de antigüedad. Citadas acorde a lo establecido en la sección bibliografía de este documento.

Artículos En número suficiente para que el texto este bien fundamentado.

Notas Referencias básicas (las mínimas indispensables).

1. ARTÍCULOS

Sobre los Proyectos Anuales de la Lic. Ciencia de los Alimentos

El contenido corresponderá a los apartados señalados a continuación:

Proyecto de 1er Año. Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos de...
 Resumen / Introducción / Parámetros fisicoquímicos / P. microbiológicos / P. toxicológicos / Comentarios / Bibliografía.

Proyecto de 2do Año. Desarrollo de nuevos productos (método científico)
 Resumen / Introducción / Objetivo / Material y Métodos / Resultados / Discusión / Conclusión (es) / Bibliografía.

Proyecto de 3er Año. Desarrollo de un producto alimenticio innovador (énfasis tecnológico)
 Resumen / Introducción / Mercado del producto / Concepto / Desarrollo técnico del proceso / Mercadotecnia / Conclusión (es) / Bibliografía.

Nota: No citar nombres comerciales (ni establecimientos, ni marcas).

Proyecto de 4to Año. Plan de negocios

Resumen / Introducción-Justificación/ Plan de mercadotecnia/ P. financiero/ P. de operaciones/ P. administrativo/ Estudio legal/ E. económico/ E. social/ Conclusión (es) / Bibliografía.

Nota: No citar nombres comerciales (ni establecimientos, ni marcas).

Sobre tópicos selectos actuales de interés general

Los apartados pueden ser los señalados en cualquiera de los proyectos anteriores. Los temas abordados deben ser relacionados con la ciencia de los alimentos y la alimentación, que incluyen, pero no se limitan a:

- o Administración y Mercadotecnia
- o Gestión de Calidad e Inocuidad
- o Procesos Tecnológicos
- o Gastronomía
- o Nutrición

2. NOTAS

El objetivo es dar a conocer información relevante de manera breve y concisa sobre temas específicos, como los señalados en el punto "Sobre tópicos selectos actuales de interés general" del apartado 1. Artículos.

✓ **Lineamientos para Cuadros y Figuras**

- Ser de autoría propia.
- Realizarlos directamente en Word en el mismo documento del texto.
- No insertarlos como imagen ni exportarlos de otro documento.
- En blanco y negro, lo suficientemente claros en el momento de la impresión.
- Ubicarlos después de bibliografía, perfectamente identificados y referidos en el texto.
- Respetar el siguiente formato para los cuadros (se pueden agregar las filas y columnas necesarias, pero no líneas):
 - Título breve, texto alineado al margen izquierdo.
 - Pie del cuadro, incluye fuente y descripción de unidades (sistema internacional de pesos y medidas).

Ejemplo:

Cuadro 1. Porcentaje de cepas resistentes a cuatro antibióticos evaluados

Antibiótico	Porcentaje de cepas resistentes
Penicilina G	50
Vancomicina	46,43
Cefalotina	39,28
Ampicilina	21,43
Vanegas <i>et al.</i> , 2009	

- Respetar el siguiente formato para las figuras:
 - Título breve, texto alineado al margen izquierdo.
 - Pie de figura, incluye fuente y descripción de unidades (sistema internacional de pesos y medidas).

Ejemplo:

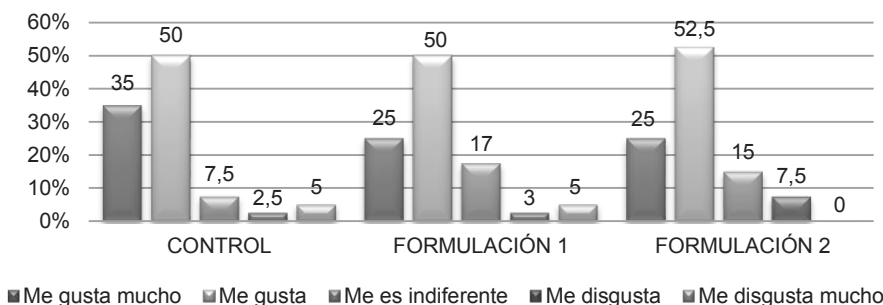


Figura 1. Distribución porcentual del atributo apariencia

✓ **Lineamientos para Fotografías**

- Ser de autoría propia.
- Formato jpeg o jpg.
- En blanco y negro, lo suficientemente claras en el momento de la impresión.
- Ubicarlas después de la bibliografía, perfectamente identificadas y referidas en el texto.

✓ **Lineamientos para la escritura de unidades de medida**

- Se escribirán de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002. Sistema general de unidades de medida. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 24 de octubre de 2002.

Por ejemplo: Números y su signo decimal

En los números con varios dígitos, estos se separarán en grupos de tres por un espacio, nunca por punto o por coma o alguna otra manera.

Ejemplo: 9 876 543.

““El signo decimal debe de ser una coma sobre la línea (,). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero””.

Ejemplos: 75,8; 0,45.

BIBLIOGRAFÍA

Todas las citas bibliográficas deben presentarse como cita corta en el cuerpo del texto y como cita completa al final del artículo en forma de lista ordenada alfabéticamente (sin numeración), de acuerdo al formato APA.

CITAS CORTAS EN EL TEXTO

CASO	EJEMPLO
Un autor. Dos autores. Tres o más autores.	(Ríos, 2015). (Ríos y Camberos, 2015). (Ríos <i>et al.</i> , 2015).
Si la cita no forma parte de la prosa , hay que ordenarlas alfabéticamente.	texto... (Espíndola <i>et al.</i> , 2000; Ríos y Camberos, 2015; Zepeda, 2010), texto ...
Si la cita forma parte de la prosa	[...] según Anton y Palluzo (2012) y López (2009) [...] como lo demostraron Cordero <i>et al.</i> (2002), en su estudio...
Cita textual (Debe ser usada de manera excepcional). Consiste en presentar la información en las mismas palabras del autor referido (o su traducción fiel al idioma del texto) como parte de la oración, dicha información deberá ser encerrada entre comillas dobles.	Ortiz <i>et al.</i> (2005), señalan "la necesidad de hacer más investigación sobre las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a recursos productivos, manejo de ingresos y distribución y consumo de alimentos".
Si el autor tiene más de una publicación en el mismo año , se anexará un índice literal en minúscula siguiendo al año.	...texto... (Ríos, 2015a; Ríos, 2015b).

LISTADO BIBLIOGRÁFICO FINAL

ARTÍCULO EN REVISTA

CASO	EJEMPLO
Con uno, dos o más autores Apellido paterno e iniciales de los nombres (Si el autor tuviese 2 o más nombres de pila, se toman solo las dos primeras iniciales). Año entre paréntesis. Título del artículo. Nombre de la revista en cursiva, número de la revista en cursiva. Volumen entre paréntesis, páginas.	Tangsuphoom, N.J. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280. Tangsuphoom, N.J. y Corona, C.A. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280.
Si un autor tiene más de una referencia del mismo año , se distinguirán éstas con índices alfabéticos después del año de la publicación.	Tangsuphoom, N.J., Corona, C.A. y Flores, R. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280.
Si se trata de una revista que se publica electrónicamente Nombre del sitio web en cursiva. Fecha de consulta. Disponibilidad.	Tangsuphoom, N.J. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> . Recuperado el 25 de febrero de 2016. Disponible en http://www.ucm.es/info/revista .
Si se trata del duplicado de una versión impresa	Tangsuphoom, N.J. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions [versión electrónica]. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280. Recuperado el 25 de febrero de 2016. Disponible en http://www.ucm.es/info/revista .

LIBRO

CASO	EJEMPLO
Con un solo autor Apellido paterno e iniciales de los nombres. Año entre paréntesis. Título del artículo en cursiva (número de edición). Lugar de edición. Editorial.	Lagerweff, J.V. (2011). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (6 ed.). Madrid, España: Trillas.
Con dos o tres autores , separe los autores con punto y coma.	Lagerweff, J.V.; Mortvedt, J.J. y Gordiano, W.L. (2011). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (6 ed.). Madrid, España: Trillas.
Con más de cuatro autores , considere los primeros tres y enseguida escriba <i>et al.</i>	Lagerweff, J.V., Mortvedt, J.J., Gordiano, W.L., <i>et al.</i> (2011). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (6 ed.). Madrid, España: Trillas.
Si el autor tiene más de una publicación en el mismo año , se anexará un índice literal en minúscula siguiendo al año.	Lagerweff, J.V. (2011a). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (6 ed.). Madrid, España: Trillas.

CASO	EJEMPLO
Institución como autor, escribir el nombre completo, sin abreviaturas.	Lagerweff, J.V. (2011b). <i>Sustentabilidad en Agricultura</i> . Madrid, España: Trillas.
Si el libro no tiene fecha, escriba s.f.	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2002). <i>Foro Mundial de Autoridades de Reglamentación sobre inocuidad de los Alimentos</i> (5 ed.). Roma, Italia: FAO.
Si es una edición diferente a la primera, ponga la edición entre paréntesis después del título más la abreviatura ed.	Camarena, A.C. (s.f.). <i>Microbiología industrial</i> . Buenos Aires, Argentina: Hemisferio sur.
	Lagerweff, J.V. (2011). <i>Sustentabilidad en Agricultura</i> (2 ed.). Madrid, España: Trillas.

CAPITULO DE LIBRO

CASO	EJEMPLO
Apellido del autor del capítulo. Inicial (es) del nombre. Año entre paréntesis. Título del capítulo. Anotar: "En:". Inicial (es) del nombre y apellido del compilador o editor. Entre paréntesis, las abreviaturas (comp.) o (ed.). Título del libro en cursiva. Número de edición si es superior a la primera, páginas del libro en las que aparece el capítulo, entre paréntesis. Lugar de edición: Editorial.	Hills, D. (2011). Tóxicos agrícolas. En: J.V. Lagerweff (comp.), <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (2 ed., pp. 45-65). Madrid, España: Trillas.

TESIS DE GRADO

CASO	EJEMPLO
Apellido del autor. Inicial (es) del nombre. Año entre paréntesis. Título de la tesis en cursiva. Anotar: Tesis de licenciatura, maestría o doctorado, según corresponda. Escuela, Facultad o División. Universidad o Instituto. Lugar de edición.	Esquivel, C.C. (2014). <i>Plan de negocios para una empresa elaboradora de medallones de tilapia</i> . Tesis de licenciatura, División de Ciencias Veterinarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

SITIO WEB

CASO	EJEMPLO
Referencia general de un sitio web Apellido del autor. Inicial o iniciales del nombre. Año entre paréntesis. Título del documento. Anotar: "En:". Nombre del sitio web en letra cursiva. Fecha de consulta. Disponibilidad.	Sandler, J. (2003). <i>Watering down the process of SEO</i> . Recuperado el 15 de febrero de 2008 de: Water year: http://www.wateryear2003.org .

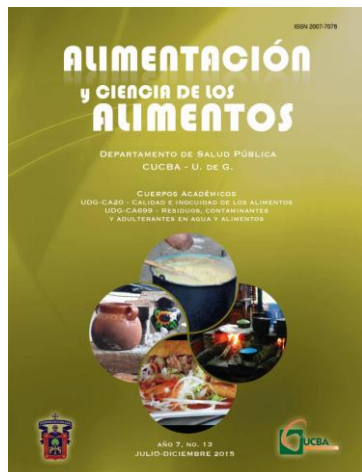
Nota: Solo se aceptarán páginas web de publicaciones técnico-científicas con contenidos confiables.

NO se aceptarán paginas web comerciales o con contenido no formal.

NORMA

CASO	EJEMPLO
Norma Oficial Mexicana	SS. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994. Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 15 de diciembre de 1995. p. 12.

Los casos no previstos en el presente documento serán resueltos por el Comité Editorial.



**Alimentación y
Ciencia de los Alimentos
Año 7, N° 13,
julio-diciembre 2015**

Fotografías en portada:

Beatriz T. Rosas Barbosa

“Cocinando maíz”; “Olla de barro”; “Torta ahogada”

Carlos A. Campos Bravo

“Cocina rustica Oaxaqueña”

Diseño de portada:

Oscar Carbajal Mariscal

ISSN 2007-7076





PERFIL PROFESIONAL

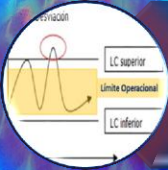
El Licenciado en Ciencia de los Alimentos es un profesional crítico, ético y líder, con capacidad de:

POES HACCP
BPM BPA
ISO 22000

Aplicar sistemas de calidad e inocuidad



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



Controlar procesos tecnológicos en la industria



Elaborar y supervisar programas nutricionales individuales y grupales



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



Desarrollar programas de asesoría encaminados a rescatar la cultura gastronómica regional

Licenciado en Ciencia de los Alimentos