

Evaluación sensorial de galletas adicionadas con harina de pez diablo

Raquel Pérez-Chavarría, Irving-de-Jesús Rosado-Velázquez, Emilio-Jesús Maldonado-Enríquez, Nicolás González-Cortés, Carlos-Alberto Cuenca-Soria, Heradia Pascual-Cornelio y Román Jiménez-Vera

División Académica Multidisciplinaria de los Ríos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Tenosique, Tabasco; México

[emilio.maldonado, nicolás.gonzalez, carlos.cuenca, heradia.pascual, roman.jimenez]@ujat.mx, [raquel.acuario2424, irvingrosado01]@gmail.com

Abstract— In Mexico, the devilfish, *Pterygoplichthys pardalis* is an invasive species of water bodies, converted into plague. The objective was to evaluate the substitution of wheat flour for devilfish muscle meal in cookies (1, 3 and 5 %). The treatment with higher sensory acceptance was the 5 % substitution (89.3 %). This result is associated with the presence of proteins at a concentration adequate to produce positive effects on appearance, odor, taste and color. The addition of devilfish flour in cookies is an effective strategy to increase protein concentration without detriment to organoleptic characteristics, as well as to take advantage of an unexploited natural resource.

Keyword— *cookie, flour, fish, plecostomus, protein.*

Resumen— En México, el pez diablo, *Pterygoplichthys pardalis* es una especie invasora de los cuerpos de agua, convertida en plaga. El objetivo fue evaluar la sustitución de harina de trigo por harina de músculo de pez diablo en galletas horneadas (1, 3 y 5 %). El tratamiento con mayor aceptación sensorial fue el de 5 % de sustitución (89.3 %). Este resultado se asocia con la presencia de proteínas a una concentración adecuada para producir efectos positivos en el aspecto, aroma, sabor y color. La adición de harina de pez diablo en galletas es una estrategia efectiva para incrementar la concentración de proteínas sin detrimento de las características organolépticas, así como para aprovechar un recurso natural no explotado.

Palabras claves— *galleta, harina, pescado, plecostomus, proteína.*

I. INTRODUCCIÓN

El plecostomus, bagre armado o pez diablo *Pterygoplichthys pardalis* es una de las especies invasoras de los cuerpos de agua en México. Los problemas ambientales, económicos y sociales generados por este organismo son altos y han ido en aumento; entre los más importantes se encuentran la degradación del hábitat, desplazamiento de especies nativas, deterioro de la calidad del agua, introducción de enfermedades, destrucción de márgenes y ruptura de redes de pesca [1].

La carne del pez diablo es blanca, firme y de buen sabor; sin embargo, en México, el ser humano no lo consume por falta de información sobre sus propiedades nutricionales. Es claro que el camino a seguir para el control de esta especie no es la eliminación, sino su empleo para consumo humano, como ocurre en muchos países latinoamericanos [1]. En Brasil, este pez se encuentra protegido por vedas estrictas, ya que la pesca artesanal lo ha llevado a reducciones tan peligrosas que han comprometido su supervivencia [2].

La carne de pescado, al igual que la carne de res y de pollo, está ubicada en la categoría de los alimentos que contienen mayor cantidad de proteínas con alto valor nutritivo. Su composición de aminoácidos es similar a la carne de res y su consumo representa una forma muy efectiva de suplir los aminoácidos requeridos por el hombre [3]. Además, la harina de pescado tiene un contenido alto de minerales como el fósforo y vitaminas como el Complejo B incluyendo Colina, vitamina B₁₂, A y D [4].

La industria alimentaria, debido a las exigencias de los consumidores y a patrones alimentarios cada vez más saludables, ha evaluado la inclusión de carne de pescado en sus productos. En el sector de comida rápida, se ha como materia prima para la elaboración de hamburguesas; Melgarejo y Maury [5] emplearon el músculo de boquichico *Prochylodus nigricans*, mientras que, Delgado-Vidal et al. [6] evaluaron la inclusión de barrilete negro *Euthynnus lineatus* en la elaboración de carne para hamburguesas, obteniendo un producto de gran aceptación para el consumidor, con alto contenido de proteínas (17.2 – 22.4 %).

Izquierdo *et al.* [7] evaluaron las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de salchichas elaboradas con mezclas de cachama negra *Colossoma macropomum* y carne de res. La formulación con mayor contenido de pescado (relación cachama:res, 15:45) fue la de mayor aceptación. Las salchichas elaboradas a base de pescado y res son alimentos de alto valor nutritivo con una buena aceptación sensorial. Hleap y Velazco [8] evaluaron la estabilidad al almacenamiento de salchichas elaboradas con carne de tilapia roja *Oreochromis sp.*, sin encontrar diferencia significativa en la aceptación de las formulaciones.

Nesse *et al.* [9] evaluaron un hidrolizado de proteínas derivado del salmón atlántico. Se examinó la seguridad de la suplementación con hidrolizado de proteína de pescado en 438 niños desnutridos entre seis y ocho años de edad. La ganancia de peso corporal, los cambios de altura y el índice de masa corporal no se vieron afectados negativamente y el análisis bioquímico rutinario de muestras de sangre y orina no reveló anomalías atribuibles a la intervención. Los hallazgos de este estudio demuestran que el consumo diario de 3 o 6 g de hidrolizado de proteína de pescado es seguro y adecuado para suplementar las dietas de niños desnutridos.

La adición a productos horneados es otro campo donde se ha evaluado la suplementación de harina de pescado. Su uso para la elaboración de galletas no es nuevo, en Indonesia se utiliza una pasta de pescado o camarones y fécula de yuca para elaborar galletas artesanales conocidas como *krupuk*. Estas galletas se cortan en porciones finas y se fríen en aceite caliente hasta obtener galletas ligeras e infladas [10].

López y Dávila [11] evaluaron sensorialmente la aceptación de galletas adicionadas con 5, 10 y 15 % de harina de merluza. Se encontró una alta aceptación de las galletas y sólo el 17 % pudo detectar el sabor a pescado. Esto muestra que es posible emplear harina de pescado como materia prima para la elaboración de productos horneados para una mayor población, incluyendo la población infantil.

Las galletas son productos de gran aceptación en niños y adultos, por lo que se han incluido en programas de asistencia alimentaria de países latinoamericanos como México. Debido a su bajo contenido de proteínas se han evaluado fuentes proteicas para aumentar su valor nutrimental. Delgado-Vidal *et al.* [6] evaluaron química y sensorialmente galletas adicionadas con barrilete negro *Euthynnus lineatus*, encontrando diferencias significativas en el contenido de proteínas, lípidos y actividad de agua. Además, los atributos color café, duro en boca, duro al tacto, dulce y olor y aroma a pescado se correlacionaron de manera significativa con el contenido de pescado.

En la elaboración de panes, Jorge *et al.* [12] evaluaron la sustitución de harina de trigo por harina de salmón y merluza en porcentajes de 5 % y 10 %. En este estudio se encontró que al sustituir la harina de trigo por harina de pescado es posible igualar el rendimiento del pan de referencia e incluso superarlo en alguna de las etapas del proceso. Sin embargo, la adición de pescado influyó negativamente en el sabor y aroma, siendo mayor el rechazo de los panes adicionados con salmón.

El análisis sensorial es una herramienta muy útil en la industria de alimentos, ya que aporta información de referencia para el desarrollo de nuevos productos, rediseño de productos existentes o mejora del proceso de manufactura [13]. La formulación de nuevos productos requiere de diferentes

etapas para alcanzar la calidad que exige el consumidor. En la primera etapa del diseño de un alimento es posible maximizar las características nutrimentales y sensoriales [6].

El grado de aceptación de algunos alimentos está directamente relacionado con su percepción sensorial. Es común encontrar alimentos altamente nutritivos, pero con escasa aceptación por parte de los consumidores. De lo anterior surge la importancia de incluir la evaluación sensorial como una herramienta más en el diseño de los alimentos, ya que su importancia en la medición de atributos es tan importante como los métodos químicos, físicos y microbiológicos [14].

La adición de harina de pescado permite mejorar la calidad nutrimental de galletas al incrementar el aporte de proteínas. Sin embargo, es importante establecer parámetros que indiquen el grado de preferencia de un alimento, sin caer en el rechazo del consumidor. El objetivo de este trabajo es evaluar sensorialmente galletas adicionadas con harina de pez diablo *Pterygoplichthys pardalis* para establecer el nivel máximo de sustitución de harina de trigo.

La propuesta de elaborar galletas adicionadas con harina de pez diablo es una alternativa para el aprovechamiento de esta especie, ya que en la actualidad la captura del pez diablo no representa un valor económico para los pescadores. Por otra parte, los datos presentados contribuyen a incrementar la información sobre el procesamiento de este pez.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El uso de carne de pescado en la elaboración de galletas permite incrementar el valor proteico en la formulación de alimentos así como obtener sustitutos de la harina de trigo que permitan mantener la calidad sensorial de los alimentos. En este trabajo se evaluó el efecto sensorial de la adición de harina de pez diablo a diferentes concentraciones, en galletas.

A. Elaboración de harina

Los ejemplares de pez diablo fueron capturados mediante redes de desecho de la pesca comercial, en el río Usumacinta a la altura de la rancharía José María Pino Suarez ubicada en el municipio de Tenosique, Tabasco, México, en los paralelos 17°29'55.56" N, 91°27'59.93" O y elevación de 14 m s. n. m. Se trasladaron vivos a las instalaciones del área de Acuicultura de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, donde se conservaron vivos por un periodo de 6 días.

El sacrificio se realizó mediante la técnica propuesta por la Organización Mundial para la Sanidad Animal mediante el Código Sanitario para los Animales Acuáticos [15], la cual recomienda el aturdimiento por percusión para peces como carpa, bagre, salmónidos y fletán. El aturdimiento por percusión se consigue mediante un golpe de intensidad suficiente en la cabeza, aplicado encima del cerebro o en la parte inmediatamente adyacente para dañarlo, manualmente o con un equipo especialmente diseñado.

Los ejemplares fueron lavados con agua corriente y fileteados de acuerdo con la técnica recomendada por la norma mexicana [16]. Los filetes se deshidrataron en una estufa convencional (Binder®) a una temperatura de 65° C durante 72 h y triturados en un molino eléctrico (Wiley Mini Mill. 3383-120, Thomas Scientific®). La harina fue tamizada en malla 35 hasta obtener un grano muy fino, comparable al de la harina de trigo. La harina obtenida presentó una composición proximal de proteínas (20.5 ± 0.10), grasas (5.5 ± 0.15), cenizas (5.5 ± 0.11) y humedad (9.0 ± 1.22), con una carga microbiana por debajo de las especificaciones de la norma oficial mexicana [17].

B. Formulación de galletas

La formulación de las galletas se realizó sustituyendo la harina de trigo por la harina de pez diablo con 1, 3 y 5 %. Para la elaboración se siguieron los siguientes pasos: formulación, mezclado, amasado, figurado y cortado, horneado, enfriamiento [18, 19] y empaque [20]. La concentración de proteínas estuvo en relación directa con el incremento de harina de pescado: con 1 % de sustitución se obtuvo 9.13 ± 0.2 , con 3 % (9.74 ± 1.0), con 5 % (10.25 ± 0.6), mientras que el testigo se mantuvo en (7.98 ± 0.7).

C. Análisis sensorial

Se contó con 50 jueces no entrenados los cuales calificaron las muestras de galletas debidamente codificadas. Las características sensoriales evaluadas fueron: apariencia, color, olor, textura, sabor y aceptabilidad general. Para la calificación se utilizó una prueba de valoración con una escala hedónica de nueve puntos [21, 22]. Los resultados se analizaron mediante el programa Statistica 8.0[®].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El aprovechamiento de peces no comerciales en la alimentación humana ha llevado a la inclusión de harina de pez diablo en la elaboración de alimentos con la finalidad de incrementar sus niveles de proteínas. En este trabajo se evaluó la inclusión de 1, 3 y 5 % de harina de músculo de pez diablo en galletas para consumo humano, como se muestran en la Figura 1.



Fig. 1. Galletas adicionadas con harina de pez diablo, a) 1 %, b) 3 % y c) 5 %.

La harina de pez diablo empleada para la elaboración de las galletas presentó una composición proximal de proteínas (20.5 ± 0.10), grasas (5.5 ± 0.15), cenizas (5.5 ± 0.11) y humedad (9.0 ± 1.22), con una carga microbiana por debajo de las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana para harinas de consumo humano. Por otra parte, la concentración de proteínas en las galletas mostró una relación directa con el incremento de la harina de pescado: con 1 % de sustitución se obtuvo una concentración de 9.13 ± 0.2 , con 3 % (9.74 ± 1.0), con 5 % (10.25 ± 0.6), mientras que el testigo se mantuvo en (7.98 ± 0.7). De igual manera, los recuentos microbiológicos de las galletas se encontraron dentro de los límites permitidos por la legislación mexicana.

La sustitución de un ingrediente en la elaboración de productos alimenticios puede resultar en la mejora del proceso de elaboración, sin embargo, la aceptación sensorial por parte del consumidor puede verse afectada. Los resultados de la evaluación sensorial se muestran en la Tabla I, donde se aprecia que la apariencia, color, olor, textura, sabor y la aceptabilidad general, no presentan diferencias significativas ($p > 0.05$) por efecto de los distintos niveles de inclusión de harina de pez diablo.

A pesar de no existir diferencia significativa en los atributos evaluados, fue el lote testigo el que obtuvo la mayor tasa de aceptabilidad (92.7 %) seguido del lote adicionado con el 5 % de harina, con un (89.3 %), mientras que el lote adicionado con 1 % fue el de menor aceptación (86.0 %). Las galletas adicionadas con 5 % de harina de pez diablo se convierten en candidatas a considerar, para fines de consumo humano.

Hola

Tabla I. Análisis de la evaluación sensorial de galletas adicionadas con harina de pez diablo.

Atributo	1 %	3 %	5 %	Testigo
Apariencia	2.54	2.50	2.64	2.68
Color	2.54	2.64	2.64	2.76
Olor	2.42	2.50	2.72	2.60
Textura	2.60	2.54	2.70	2.68
Sabor	2.34	2.66	2.70	2.74
Aceptabilidad general	2.58	2.62	2.68	2.78
Aceptación (%)	86.0	87.3	89.3	92.7

En un estudio realizado por López y Dávila [11], demostraron que es posible adicionar hasta 10 % de harina de merluza en galletas horneadas, sin que los panelistas muestren rechazo por el producto. Esta alta inclusión de harina de pescado se relacionó con el tratamiento previo de ajuste de pH de la harina, lo que proporcionó características similares a la harina de trigo. Sin embargo, se reportó una disminución de la elevación de la masa con inclusiones mayores a 10 % de harina de pescado.

En una evaluación similar, Jiménez-Ramos y Gómez-Bravo [23] evaluaron en galletas el efecto de la adición de harina de pescado a dos niveles de inclusión 3 y 5 %; fueron comparadas con galletas elaboradas de harina de quinua, soya y leche entera deshidratada. En este estudio se encontró una aceptación inversa a la concentración de harina. El sabor y la textura de la galleta enriquecida con un 3 % de harina de pescado fue similar al control, sin embargo la adición de harina de pescado en 5 % mejoró el aspecto general, aroma y color.

Los estudios anteriores muestran que la adición de harina de pescado puede mejorar las características sensoriales de galletas hasta una concentración de 10 %; sin embargo, un nivel mayor de inclusión puede causar rechazo. Este fenómeno puede explicarse de acuerdo a lo reportado por Gani *et al.* [24], quienes concluyeron que al sustituir proteínas lácteas por harina de trigo en la elaboración de galletas, la absorción de agua disminuye significativamente a medida que la cantidad de proteínas se incrementa hasta un nivel de 15 %, lo que afecta positivamente la textura del producto al mejorar la textura crujiente.

Este fenómeno también se presenta con el uso de proteínas de otras fuentes, diferente a las de pescado, Wani *et al.* [25] evaluaron la suplementación de harina de trigo por concentrado de proteína de suero, en galletas, a diferentes niveles (0, 2, 4 y 6 %). Aunque el análisis fisicoquímico reveló que las galletas suplementadas con 6 % de concentrado proteico mostraron un contenido máximo de proteína (13.22 %) en comparación con el control, fue la galleta suplementada con 4 % la que obtuvo la mayor aceptabilidad global.

Otras investigaciones también han encontrado una correlación positiva entre el contenido de proteínas y la textura de las galletas. El efecto en la aceptación sensorial está relacionado con la alteración de las proteínas incluidas en la masa, las cuales producen efectos en la geometría y textura de las galletas [6]. Florence *et al.* [26] evaluaron la adición de harina de mijo a galletas, obteniendo un incremento en la concentración de proteínas. El análisis sensorial reveló que las galletas adicionadas con

mijo tuvieron un mejor perfil sensorial en comparación con el control, relacionado con una textura crujiente y quebradiza.

Ogunsina *et al.* [27] estudiaron el efecto del reemplazo de harina de trigo por harina de semilla de moringa (0-15 %) en la reología de la masa y las propiedades físicas, sensoriales y químicas de galletas. La incorporación de una cantidad creciente de harina de moringa del 0 al 15 % disminuyó la absorción de agua del farinógrafo, la estabilidad de la masa, la viscosidad máxima del amilógrafo y la calidad general del pan. En la galleta, las concentraciones mayores a 10 % presentaron mayor proteína, hierro y calcio; sin embargo, las galletas fueron aceptadas sensorialmente hasta una concentración de 10 %.

El efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de pescado en las características sensoriales de las galletas está relacionado con la concentración de proteínas. La harina es un producto seco y estable, destinado al consumo humano, en el que la proteína se encuentra más concentrada que en la carne de pescado original [28]. Por lo que se recomienda incorporar en galletas una concentración entre 5 y 10 % para obtener parámetros sensoriales aceptables por el consumidor.

En su investigación con galletas adicionadas con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*) Delgado-Vidal *et al.* [6] consideran que además de la evaluación sensorial de aceptación, es necesario evaluar la rancidez y la estabilidad microbiológica de estos productos debido a la presencia de ácidos grasos, ya que las galletas no fueron adicionadas con un antioxidante o estabilizante de las grasas, lo que pudiera alterar la vida de anaquel, el olor y sabor de las galletas.

La harina de pescado contiene los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), cuyas estructuras moleculares se identifican con las nomenclaturas (20:5 ω -3) y (22:6 ω -3), respectivamente. La formulación por parte de la industria alimentaria de productos que contienen ácidos grasos omega 3 demanda de un cuidado especial debido a que estas sustancias son altamente susceptibles de oxidación [29].

En este trabajo, los panelistas no mostraron sensación de rechazo relacionada con el olor o el sabor a rancidez. Aunque la evaluación sensorial no se realizó inmediatamente después de elaborar las galletas, probablemente su almacenamiento en refrigeración evitó que sufrieran cambios sensoriales que pudieran afectar las pruebas con los jueces.

En un estudio realizado por Gewerc y Muñoz [30], elaboraron galletas adicionadas con algas marinas y observaron un incremento en el deterioro de los parámetros evaluados al aumentar el tiempo de almacenamiento y la temperatura. Se observó que las muestras almacenadas a 20 °C presentaron un menor deterioro que las almacenadas a 30 y 40 °C. A medida que aumenta la temperatura y el tiempo de almacenamiento disminuye la calidad sensorial de las galletas adicionadas con sustitutos proteicos que sustituyen la harina de trigo.

Otra característica importante de las galletas adicionadas con harina de pescado es que se trata de un producto horneado y no frito, por ello el contenido de grasa disminuye, además prolonga la vida de anaquel ya que el contenido de agua es mínimo. La harina de pescado es una materia prima que puede aplicarse como ingrediente con propiedades funcionales para el desarrollo de productos formulados con la intención de mejorar la salud del consumidor [28].

Estos resultados son importantes debido a que el consumo de alimentos altos en grasa se encuentra asociado con la obesidad. Los depósitos centrales de grasa han sido particularmente asociados con alteraciones en varios sistemas y esta asociación es mayor a la que representa la grasa periférica. Esto resulta más evidente cuando aumentan los depósitos de grasa intraabdominal visceral, lo que conduce a un envejecimiento prematuro [31].

La adición de harina de pescado en productos horneados como las galletas, hace que, además de incrementar el contenido de proteínas, disminuyan algunos riesgos del consumo de pescado, como las

enfermedades parasitarias asociadas a su consumo. Las ictiozoonosis son las enfermedades transmitidas al ser humano por bacterias, virus y parásitos, a través del consumo de pescado, productos pesqueros y productos de la acuicultura [32].

IV. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en la evaluación sensorial confirman que la adición de harina de pez diablo a galletas horneadas es posible a niveles entre 5 y 10 %. Estos productos representan una fuente importante de proteínas con características organolépticas y nutricionales que, además de cubrir los requerimientos metabólicos resultan ser seguros y de agradable sabor para el consumidor. También representan una opción para controlar una especie invasora como el pez diablo y una opción gastronómica para la población. De igual manera, se constata que la harina de pez diablo es similar sensorialmente a la harina obtenida de otras especies de peces, incluso comerciales.

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos el apoyo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para el desarrollo de este trabajo de investigación, así como a los técnicos académicos de los laboratorios de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos por su colaboración.

REFERENCIAS

- [1] Everardo, B, M. Juárez F, J., Magaña, V, M. (2013). Distribución de *Pterygoplichthys paradalis* en las cuencas Grijalva, Tonalá y Carmen -Pajonal-Machona. IV Congreso Mexicano de Ecología. No. Registro: 94 pp. 32.
- [2] Ramírez, J. (2012). Bagres invasores ¿amenaza u oportunidad? INFOPECA Internacional, pp. 50, 25-28.
- [3] Allara, M., Añez, J., Delgado, P., Izquierdo, P. y Torres, G. (2001). Contenido de proteínas y perfil de aminoácidos del atún (*Thunnus thynnus*): efecto de tres métodos de cocción. *Multiciencias*. 1, 2, 141-147.
- [4] Gómez, J. y Vásquez, G. (2011). Aplicación de agentes antimicrobianos orgánicos en la inhibición de *Salmonella* spp en harinas de pescado de exportación. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Artículo Informe Profesional. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14798/1/%E2%80%9CAplicaci%C3%B3n%20de%20agentes%20antimicrobianos%20org%C3%A1nicos%20en%20la%20inhibici%C3%B3n%20de%20Salmonella%20spp%20en%20harinas%20de%20pescado%20expo.pdf>
- [5] Melgarejo, I. y Maury, M. (2002). Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans* "boquichico". *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*. 2, 1, 79 – 87.
- [6] Delgado-Vidal, F, Ramírez-Rivera, E. Rodríguez-Miranda, J. y Martínez-López, R. (2013). Elaboración de galletas enriquecidas con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*): caracterización química, instrumental y sensorial. *Universidad y Ciencia*. 29, 3, 287-300.
- [7] Izquierdo, P., García, A., Allara, M., Rojas, E., Torres, G., y González, P. (2007). Análisis proximal, microbiológico y evaluación sensorial de salchichas elaboradas a base de cachama negra (*Colossoma macropomum*). *Revista Científica*. 17, 3, 294-300.
- [8] Hleap J. y Velasco, V. (2010). análisis de las propiedades de textura durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de tilapia roja (*Oreochromis* sp.). *Facultad de Ciencias Agropecuarias*. 8, 2, 46-56.
- [9] Nesse, K., Nagalakshmi, A., Marimuthu, P., Singh, M., Bhetariya, P., Ho, M. y Simon, R. (2014). Safety evaluation of fish protein hydrolysate supplementation in malnourished children. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 69, 1–6.

- [10] Redhead, J. (1990). Utilización de alimentos tropicales: raíces y tubérculos : compendio sobre los aspectos tecnológicos de la elaboración y la utilización de alimentos tropicales. Serie FAO, Alimentación y Nutrición, 47/2. FAO. Roma.
- [11] López, L. y Dávila, L. (2002). Galletas con valor nutricional agregado. *Industrial DATA*. 5, 1, 3-7.
- [12] Jorge, J., Grau, R. y Verdú, S. (2015). Sustitutos del trigo en la elaboración de pan. Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universitat Politècnica de València. Valencia, pp 25.
- [13] Ramírez-Rivera, E., Ramón-Canul, L., Shain-Mercado, A., Huante-Gonzalez, Y., Martínez-Lievana, C., Delgado-Vidal, F., Juárez-Barrientos, J., Bravo-Delgado, H., Rodríguez-Miranda, J. y Preza, L. (2011). Hamburguesa de *Euthynnus lineatus*: Correlación de los análisis químicos, instrumentales y la percepción sensorial de consumidores. *Ciencia y Mar*. 15, 43, 3-12.
- [14] Olivas-Gastélum, R., Nevárez-Moorillón, G. y Gastélum-Franco, M. (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. *Tecnociencia Chihuahua*. 3, 1, 1-7.
- [15] Organización Mundial para la Sanidad Animal. (2010). Capítulo 7.3. Aspectos relativos al bienestar en el aturdimiento y la matanza de peces de cultivo para consumo humano. En Código Sanitario para los Animales Acuáticos. World Organisation of Animal Health. Disponible en http://web.oie.int/esp/normes/fcode/es_chapitre_1.7.3.pdf.
- [16] Norma Mexicana NMX-FF-032-SCFI-2001. Productos de la pesca. filete de pescado fresco refrigerado. especificaciones. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- [17] Norma Oficial Mexicana NOM-147-SSA1-1996, Bienes y servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, semolas o semolinas. alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, semolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.
- [18] Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba.
- [19] NMX-F-006-1983. Alimentos. Galletas. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- [20] FAO, (2006). Elaboración de galletas. En línea: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesados/CERE3.HTM#A5 (Consulta: 19/02/2013).
- [21] Anzaldúa M, A. (1994). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp. 197-199.
- [22] Angulo, O. Mahony, M. (2009). Las pruebas de preferencia en alimentos son más complejas de lo imaginado. *Rev. Interciencia*. 34, 3, 176-182.
- [23] Jiménez-Ramos F. y Gómez-Bravo, C. (2005) Evaluación nutricional de galletas enriquecidas con diferentes niveles de harina de pescado. *Red Peruana de Alimentación y Nutrición (r-PAN)*. 10.
- [24] Gani, A., Broadway, A., Ahmad, M., Ashwar, B., Wani, A., Wani, S., Masoodi, F. y Khatkar, B. (2015). Effect of whey and casein protein hydrolysates on rheological, textural and sensory properties of cookies. *Journal of Food Science and Technology*. 52, 9, 5718-5726.
- [25] Wani, S., Gull, A., Allaie, F. y Safapuri, T. (2015). Effects of incorporation of whey protein concentrate on physicochemical, texture, and microbial evaluation of developed cookies. *Cogent Food & Agriculture*. 1, 1092406, 1-9.
- [26] Florence, P., Urooj, A., Asha, M. y Rajiv, J. (2014) Sensory, physical and nutritional qualities of cookies Prepared from pearl millet (*Pennisetum typhoideum*). *J Food Process Technol*. 5, 10, 377. DOI:10.4172/2157-7110.1000377.
- [27] Ogunsina, B., Radha, C. e Indrani, D. (2011). Quality characteristics of bread and cookies enriched with debittered Moringa oleifera seed flour. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 62, 2, 185-194.

- [28] Shaviklo, A. (2015). Development of fish protein powder as an ingredient for food applications: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 52, 2, 648-661.
- [29] Jiménez-Benítez, D., Rodríguez-Martín, A., Jiménez-Rodríguez, R. (2010). Análisis de determinantes sociales de la desnutrición en Latinoamérica. *Nutrición Hospitalaria*. 25, 3, 18-25.
- [30] Gewerc, V. y Muñoz, G. (2006). Desarrollo de una galleta tipo snack, en base a algas comestibles, con enfoque al mercado asiático. Universidad de Chile. Santiago. pp 81.
- [31] Godínez, S., Marmolejo, G., Márquez, E., Siordia, J. y Baeza, R. (2002). La grasa visceral y su importancia en obesidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 10, 3, 121-127.
- [32] Quijada, J., Lima, C. y Avdalov, N. (2010). Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Infopesca Internacional*. 24, 16-23.