

Aceptabilidad de bebidas lácteas achocolatadas fortificadas con ácidos grasos omega-3 de origen animal y vegetal

Arias Picón L.A.^a, Araque Villasmil L.K.^a, Ostojich Cuevas Z.^{a*}, Balbuena Guillén J.F.^b, Zerpa S.^a

^a Universidad de Los Andes, Escuela de Nutrición y Dietética, Departamento de Nutrición y Alimentación. Mérida estado Mérida, Venezuela. ^b Universidad de Los Andes, Departamento de Tecnología de la Construcción. Mérida estado Mérida, Venezuela. *Correo Electrónico: zoitza@ula.ve / zoitzaula@gmail.com

RESUMEN: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la aceptación de bebidas lácteas achocolatadas fortificadas con omega-3 de origen animal (pescado) y vegetal (linaza). Para ello, se aplicaron pruebas de aceptabilidad y preferencia pareada con un panel de 50 jueces no entrenados. Inicialmente, se pretendió aportar 100% de las Recomendaciones de Ingesta Diaria (RID) de omega-3 (250 mg/día), pero los atributos organolépticos de las bebidas se afectaron negativamente. Entonces, se adicionaron cantidades menores, hasta seleccionar 200 mg de aceite/200 mL de bebida, por tener el mayor aporte y menor variación en la calidad sensorial del producto. Los consumidores aceptaron (90%) la bebida fortificada con aceite de linaza y, por el contrario, no aceptaron (66%) la de aceite de pescado. Análogamente, se obtuvo una preferencia significativa por la bebida con aceite de linaza. Entre las causas del rechazo de la bebida con aceite de origen animal, destacan el sabor y aroma a pescado. En conclusión, la bebida láctea achocolatada puede ser un buen vehículo para aportar hasta 48,6% del RID de omega-3 (origen vegetal) por ración. Se recomienda realizar pruebas adicionales con menores cantidades de aceite de pescado sin afectar las propiedades organolépticas de la bebida.

PALABRAS CLAVE: Omega-3, fortificación, pruebas afectivas, aceite de linaza, aceite de pescado, bebida achocolatada.

Categoría: Evaluación Sensorial

ABSTRACT: Aim of this study was to evaluate the sensory acceptance of milk chocolate drinks fortified with omega-3 from animal (fish) and vegetable (flaxseed) sources. For this reason, sensory acceptability and paired preference tests were applied with 50 untrained (consumers) judges. At first, it was intended to provide 100% of the Recommendations for Daily Intake (RDI) for omega-3 (250 mg per day), but organoleptic attributes of the drinks were negatively affected. Then, smaller amounts were added, until selecting 200 mg oil / 200 mL of drink, for having the highest nutritional contribution and the lesser variation in the product sensory quality. Consumers accepted in a 90% the drink fortified with flaxseed oil; on the contrary, they did not accept (66%) the one fortified with fish oil. Similarly, a significant preference was obtained for drink with flaxseed oil. Main causes for consumer's rejection of the drink with animal source oil are fishy flavor and aroma. In conclusion, chocolate milk drink could be a good vehicle to provide up to 48,6% of RDI of omega-3 (from vegetable source) per serving. It is recommended to perform additional tests with lower amounts of fish oil without affecting the organoleptic properties of the drink.

KEY WORDS: Omega-3, food fortification, affective testing, flaxseed oil, fish oil, chocolate milk drink.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, muchos consumidores tienden a buscar nuevos productos con propiedades funcionales que puedan proporcionar, además de los nutrientes básicos, otros componentes adicionales que permitan un mejor estado, tanto físico como mental, y una buena calidad de vida, reduciendo así el riesgo de enfermedades. Entre las tendencias actuales en bebidas saludables destacan las combinaciones de frutas/soya, frutas/lácteos, bebidas fortificadas, bebidas proteicas, bebidas a base de *Aloe vera* (sábila) y bebidas orgánicas o ecológicas. Las denominaciones “saludable” y “funcionales” se han convertido en una directriz importante para el consumidor al momento de elegir sus alimentos; sin embargo, para la mayoría de las personas, cualquier beneficio que el alimento le pudiera aportar con su consumo frecuente deja de ser importante si el mismo no posee buenas características organolépticas (Pérez y Granito, 2015).

Los ácidos grasos (AG) esenciales deben estar presentes en la alimentación humana pues son necesarios para el crecimiento y desarrollo, para la estructura de las membranas de las células, pues las ayuda a mantener su flexibilidad. La importancia de los AG de cadena larga omega-3, eicosapentaenoico (EPA; C20:5) y docosahexaenoico (DHA; C22:6), en la protección de la salud y en la prevención de enfermedades es ampliamente reconocida; estos AG están presentes en los aceites marinos, especialmente en el aceite de pescados azules y de preparados purificados de microalgas; siendo los pescados las principales fuentes alimenticias naturales. Sin embargo, el consumo de pescado generalmente es bajo en comparación con otros alimentos por diversas razones tales como su disponibilidad, ya que no siempre es fácil de conseguir, su corta vida útil pues se deteriora con rapidez, bajo rendimiento (alto factor de desecho) debido a que en su preparación generalmente no se aprovechan la cabeza, cola, vísceras, etc.; además, se consideran de "baja saciedad" y mayor costo que otras carnes como res, pollo, cerdo, pavo, etc. Y están relacionados con la bioacumulación de mercurio, que luego al ser consumidos pasa al cuerpo humano. Por otra parte, entre las fuentes de omega-3 de origen vegetal (en forma de ácido alfa-linolénico, ALA), destacan la linaza y las algas, y actualmente están siendo estudiadas algunas bacterias y hongos (Morris, 2007; Ganesan *et al.*, 2014; Valenzuela y Valenzuela, 2014; NIH, 2018).

En la dieta del venezolano, la ingesta de alimentos ricos en omega-3 es escasa, debido principalmente a la situación económica actual, a la cultura de cada región, a las tradiciones alimentarias de la población y a la poca disponibilidad de alimentos de producción local que sean buena fuente de estos ácidos grasos. Los hábitos alimenticios modernos de gran parte de la población evidencian un elevado consumo de omega-6 y bajo en omega-3 (factor omega-6/omega-3 alto). Es por ello, que se plantea reducir el consumo de grasas omega-6 e incrementar el consumo de ácidos grasos omega-3. La manera más sencilla de equilibrar el consumo de estos ácidos grasos, es consumir más grasas omega-3, como aquellas que se encuentran en la linaza, nueces, y pescados azules (Moreno, 2010). Un consumo mayor de grasas omega-3 incrementará el contenido total de grasa omega-3 en los tejidos y en la sangre, y ayudará a reducir el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. Aunque todavía no se han establecido recomendaciones oficiales para el consumo de ácidos grasos omega 3, con excepción del ALA (NIH, 2018), diversos estudios recomiendan una ingesta de Omega-3 que varía, dependiendo de la edad y/o etapa del ciclo vital de la persona, entre 250 mg y 2 g/día, aunque el consumo frecuente de cantidades cercanas a esta última resulta en altos niveles de DHA en plasma que han sido relacionados con la aparición de cáncer de próstata, hemorragias y afectación del sistema inmune. En todo caso, la mayoría de los estudios coinciden en que para tener un consumo óptimo de omega 3 se recomienda una ingesta promedio de 300 mg/día de EPA+DHA, de los cuales 200 mg/día deben ser DHA. Si lo traducimos en raciones de alimentos,

deberían tomarse entre 30 y 35 g de pescado al día, o bien una ración de pescados grasos, tres o cuatro veces a la semana (Giacopini *et al.*, 2013; Sánchez-Muniz y Bastida, 2013; Ganesan *et al.*, 2014; Valenzuela y Valenzuela, 2014; NIH, 2018).

Debido a la escasa accesibilidad de alimentos ricos en omega-3, cuya ingesta se lleva a cabo fundamentalmente a partir de pescados azules (también llamados pescados grasos), como por ejemplo el salmón, el atún fresco, el arenque y la sardina, se deben considerar fuentes alternativas de este tipo de ácidos grasos que sean accesibles y agradables para toda la población, considerando que estos AG son componentes clave en el desarrollo y correcto funcionamiento del cerebro, sobre todo en los niños. La solución consiste en aumentar la oferta de alimentos que contengan este tipo de ácido graso o tomar suplementos de este componente. Los alimentos fortificados con omega-3 tienen como desventaja, además de una elevada susceptibilidad al deterioro oxidativo, cambios en sus atributos organolépticos que no siempre resultan agradables al consumidor. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue evaluar, mediante pruebas sensoriales, la aceptabilidad y preferencia de dos bebidas lácteas achocolatadas fortificadas con ácidos grasos omega-3 de origen animal y de origen vegetal, sin modificar negativamente las características organolépticas originales de la bebida.

MATERIALES Y MÉTODOS

La bebida láctea achocolatada compuesta por leche fluida completa, cacao en polvo, azúcar, esencia de vainilla, extracto de malta, carragenina y lecitina de soya, fue fortificada con omega-3 proveniente de dos fuentes diferentes:

- Aceite de Linaza (Flaxol), adquirido en el comercio local. Su contenido de Omega-3 declarado es de: 585 mg de Ω -3 / 963,7 mg de aceite.
- Aceite de pescado concentrado y ultra-refinado (Omevital™ 1812 TG Ultra BASF), donado por Cenco-Zotti Alimenticia, Caracas, Venezuela, el cual es desarrollado especialmente para su aplicación en alimentos y bebidas.

Nivel de fortificación: se realizaron varias pruebas preliminares con diferentes cantidades de aceites, iniciando con 250 mg de aceite por cada 200 mL (una ración) de bebida. Esta cantidad inicial se propuso siguiendo las Recomendaciones de la Ingesta Diaria (RID) de la Fundación Española de Nutrición (FEN), la Fundación Española del Corazón (FEC), y el Instituto de Nutrición y Trastornos Alimentarios de la Comunidad de Madrid (INUTCAM) de que la ingesta diaria de AG omega-3 debiera ser de 250 mg por día (FEC, 2010), ya que en Venezuela no hay recomendaciones oficiales sobre el consumo de Ω -3. La Norma COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) sobre la declaración de propiedades nutricionales en el rotulado de alimentos envasados (COVENIN, 1997), refiere que para considerar un alimento como enriquecido, este debe aportar por lo menos el 5 % del RID del nutriente correspondiente, y para poder etiquetarlo como “Rico en” o “Excelente fuente de” debe contener, por ración, una cantidad mayor al 20 % del RID del nutriente. Se propuso inicialmente entonces suplir con una ración de bebida (200 mL), el requerimiento diario completo, es decir, el 100 % del RID al considerar que el consumo de estos AG es bastante bajo en el país. También se realizaron pruebas con 230 mg, 220 mg y 200 mg de aceite. La fortificación se realizó posterior al tratamiento térmico de la bebida (72 °C por 30 seg.; Fig. 1), para evitar pérdidas y/o modificaciones en los AG. Posteriormente, la bebida se almacenó bajo condiciones de refrigeración a 8 °C.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

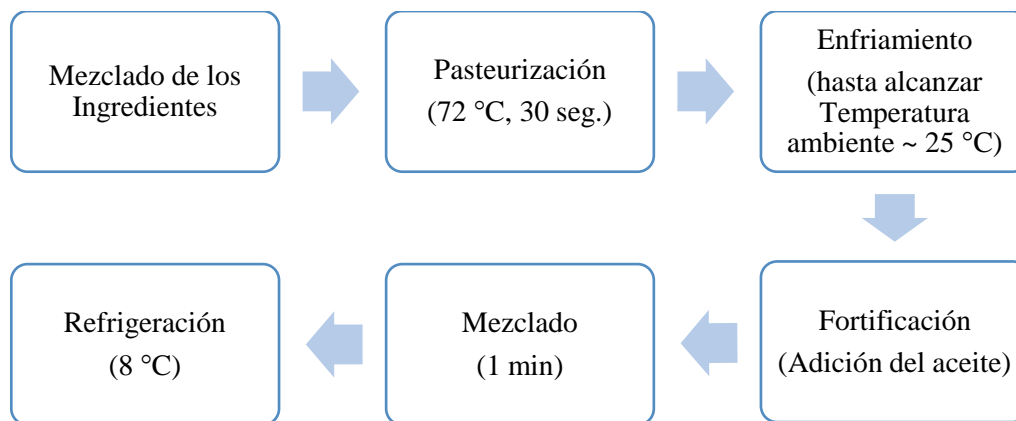


Figura 1. Esquema de preparación de la bebida láctea achocolatada fortificada con omega 3.

Evaluación sensorial: se realizaron dos tipos de pruebas afectivas en diferentes sesiones, utilizando un panel no entrenado (consumidores) de 50 personas en cada sesión. Las muestras evaluadas fueron las fortificadas con 200 mg de aceite; estas fueron identificadas con códigos diferentes de tres dígitos, utilizando la tabla de números aleatorios y fueron suministradas de forma aleatoria a los panelistas (Ramírez, 2012). En las planillas de ambas pruebas se colocó una sección para las observaciones y comentarios de los consumidores; aspecto que es muy importante a considerar cuando se desarrollan nuevos productos.

Prueba de aceptabilidad: se evaluaron, de forma separada, dos muestras, una con aceite de linaza y la otra con aceite de pescado. La planilla utilizada para esta prueba se observa en la Figura 2. Para el procesamiento de los datos obtenidos en esta prueba se utilizó la estadística descriptiva básica que permitió agrupar y representar gráficamente los porcentajes de las respuestas de los panelistas participantes (Pineda, 2014).

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.	
Nombre: _____	Fecha: _____
Instrucciones: Indique con una X su respuesta a la pregunta que se le presenta a continuación.	
¿Compraría usted este producto?	Muestra _____ SI: _____ NO: _____
OBSERVACIONES	

¡Gracias por su colaboración!	

Figura 2. Planilla de la prueba de aceptabilidad.

Prueba de preferencia pareada: Se analizaron dos muestras fortificadas con las diferentes fuentes de ácidos grasos omega-3. La planilla utilizada se puede observar en la Figura 3. Para determinar si hubo preferencia estadísticamente significativa por alguna de las dos muestras evaluadas, se utilizaron las Tablas de Roessler (Roessler *et al.*; 1978), con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ (Catania y Avagnina, 2007).

PRUEBA DE PREFERENCIA PAREADA	
Nombre: _____	Fecha: _____
Instrucciones: Señale con una "X" cuál es la muestra de su preferencia.	
MUESTRA:	412: _____ 853: _____
OBSERVACIONES _____	

Muchas Gracias por su Colaboración	

Figura 3. Planilla utilizada para la prueba de preferencia pareada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas sensoriales: en las pruebas realizadas con 250 mg, 230 mg y 220 mg de aceite de linaza o de pescado por ración (200 mL), se observó que las bebidas presentaban un sabor desagradable a pescado (en el caso de la muestra fortificada con dicho aceite) o a grasas (en el caso de la fortificación con aceite de linaza), y un olor característico a aceite, además de una apariencia grasosa muy llamativa. Como la idea era proporcionar el mayor porcentaje posible de AG en una sola ración de bebida, sin afectar considerablemente sus características organolépticas, se descartó el uso de concentraciones de aceite tan elevadas en el producto.

Prueba de aceptabilidad: por otro lado, en la prueba realizada fortificando la bebida con 200 mg de aceite por cada 200 mL de bebida, se encontró que ya no había aroma ni sabor a aceite, por lo cual se tomó este nivel de fortificación para aplicar las pruebas sensoriales. En la prueba de aceptabilidad se encontró que el 90 % de los participantes aceptó la bebida achocolatada enriquecida con aceite de linaza. Por el contrario, la bebida fortificada con aceite de pescado solo fue aceptada por el 34 % de los evaluadores (Fig. 4).

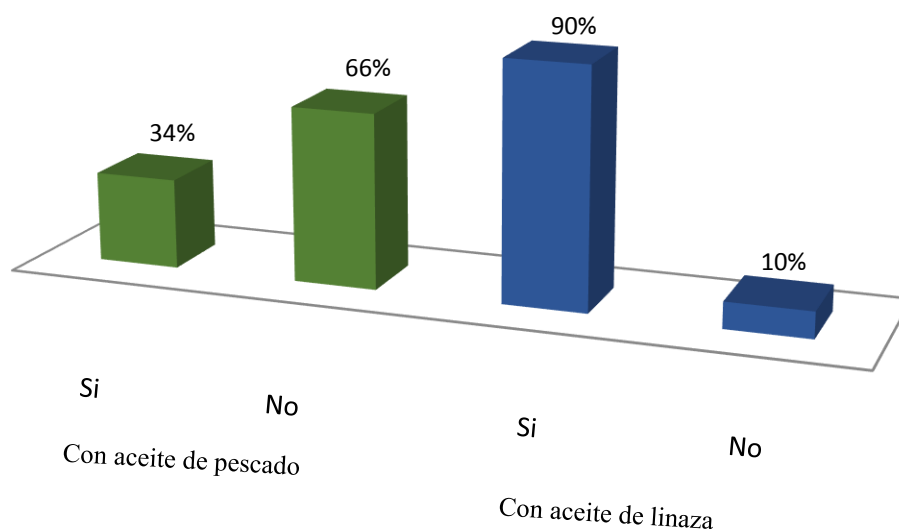


Figura 4. Resultados de la prueba de aceptabilidad sensorial de dos bebidas achocolatadas fortificadas con aceite de pescado y linaza (200 mg de aceite por cada 200 mL de bebida).

Prueba de preferencia pareada: Por su parte, los resultados de la prueba de preferencia pareada (Fig. 5) reflejan que de un total de 50 panelistas, 43 de ellos prefirieron la bebida fortificada con aceite de linaza. Según las Tablas de Roessler (Roessler *et al.*, 1978), para las prueba de preferencia pareada (dos colas, $p = 1/2$) con un nivel de probabilidad de 0,05 se necesita un número mínimo de 33 panelistas que prefieran una de las dos muestras, para así demostrar que existe una preferencia estadísticamente significativa en el producto preferido; en consecuencia, se obtuvo una preferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) por la bebida láctea achocolatada fortificada con aceite de linaza.

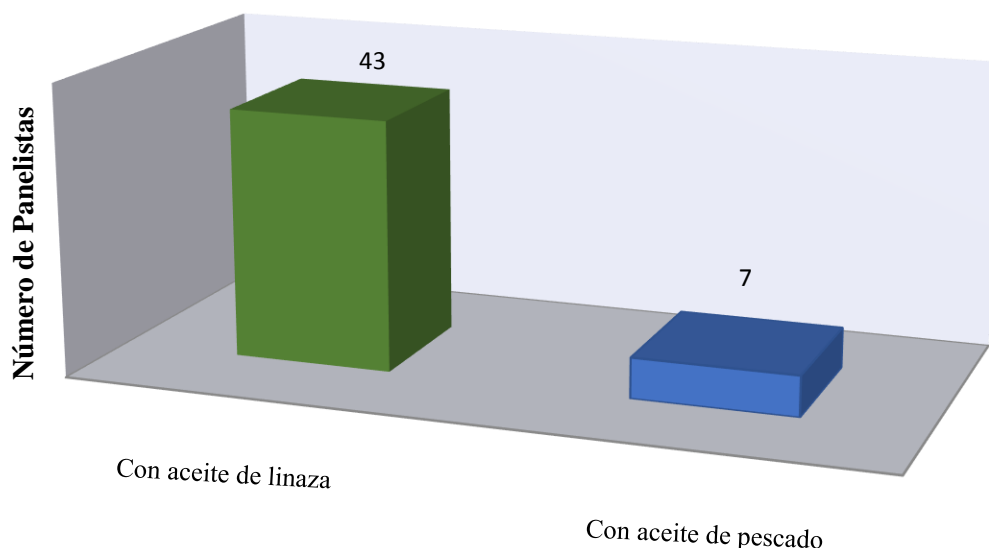


Figura 5. Prueba de preferencia por comparación de pares de dos bebidas achocolatadas fortificadas con aceite de pescado y linaza (200 mg por cada 200 mL).

Es oportuno señalar que en las planillas de evaluación, los consumidores refirieron que el motivo de rechazo de las muestras estuvo relacionado con el sabor y olor a pescado. Observaciones muy similares sobre el mal sabor (off-taste, off-flavor) en alimentos fortificados con AG fueron reportadas durante las evaluaciones sensoriales de queso cheddar, queso blanco y otros alimentos (Martini *et al.*, 2009; Trejo y Yáñez, 2011; Ganesan *et al.*, 2014). Asimismo, entre las observaciones realizadas por los consumidores participantes en las pruebas resalta el hecho de que la textura de ambas bebidas fue considerada poco viscosa (consistencia muy líquida) para ser una bebida achocolatada. Otras observaciones menos frecuentes, sugieren que el sabor y aroma a chocolate deberían acentuarse más, así como también el color, considerado muy claro por algunos panelistas. El sabor y aroma a cacao, al igual que el color claro puede corregirse adicionando una mayor cantidad de cacao en polvo; mientras que, para mejorar la textura de la bebida y no sea tan fluida podría sustituirse la carragenina por otra goma como guar o xantana, o utilizar dos gomas para aprovechar un efecto sinérgico. Por último, es necesario acotar que en la muestra fortificada con aceite de linaza, ninguna de las observaciones hechas por los consumidores que evaluaron la bebida reflejó sabores extraños ni aromas a aceite o a pescado.

CONCLUSIONES

Las pruebas sensoriales arrojaron como resultado una aceptación del 90 % para la bebida fortificada con aceite de linaza, y solo de un 34 % para la bebida fortificada con aceite de pescado. Asimismo, se obtuvo preferencia estadísticamente significativa por la bebida fortificada con aceite de linaza. Los resultados evidenciaron que la fortificación de una bebida láctea achocolatada

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

con ácidos grasos omega-3 es viable, siempre y cuando se utilicen cantidades iguales o inferiores a 200 mg de aceite de linaza por ración (200 mL), ya que de lo contrario se observan cambios muy desfavorables en los atributos organolépticos de la bebida.

En el caso de fortificar con aceite de pescado, se recomienda continuar las pruebas con cantidades menores a los 200 mg de aceite de pescado por ración (200 mL) que se evaluaron en el presente estudio, hasta encontrar un nivel de fortificación adecuado que cumpla con las normas nacionales para la declaración de nutrientes y aun permita declarar la bebida como “Buena fuente de” o “Excelente fuente de”, pero sin afectar tan considerablemente los atributos organolépticos de la bebida.

BIBLIOGRAFÍA

Catania C., y Avagnina S. (2007). *El Análisis Sensorial*. Capítulo 29 En: Curso Superior de Degustación de Vinos. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1997). *Norma 2952-1: 1997. Directrices para la declaración de propiedades nutricionales y de salud en el rotulado de los alimentos envasados*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.

FEC (Fundación Española del Corazón). (2010). *Los expertos recomiendan la ingesta diaria de 250mg de ácidos grasos Omega-3 al día, para una buena salud cardiovascular*. [Página web en línea]. Consultado el 03 de enero de 2019 en: <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/nota-de-prensa/1649-expertos-recomiendan-ingesta-diaria>

Ganesan B., Brothersen C. & McMahon D.J. (2014). Fortification of Foods with Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54:1, 98-114, Consultado el 23 de octubre de 2018 en: https://www.researchgate.net/publication/258280104_Fortification_of_Foods_with_Omega-3_Polyunsaturated_Fatty_Acids

Giacopini de Z., M.I., Villamizar A., Ruiz H., Ocanto N., Martínez Benailim A., y Bosch, V. (2013). Valores de referencia de grasas para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(4), 293-300. Consultado el 23 de octubre de 2018, en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000400005&lng=es&tlng=es

Martini, S., Thurgood, J.E., Brothersen, C., Ward, R. and McMahon, D. (2009). Fortification of reduced-fat Cheddar cheese with n-3 fatty acids: Effect on off-flavor generation. *Journal of dairy science*, 92, 1876-1884.

Moreno, J.P. (2010). *Evaluación de los ácidos grasos omega-3 y omega-6 presentes en alimentos enriquecidos que se expenden en los supermercados de Riobamba*. Tesis de Grado para optar el título de Bioquímico Farmacéutico, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Riobamba, Ecuador. Consultado el 26 Marzo 2018, en: <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/692/1/56T00203.pdf>

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Morris, D.H. (2007). *Linaza. Una recopilación sobre sus efectos en la salud y nutrición*. 4ta ed. Antecedentes sobre los ácidos grasos omega-3. [Libro en línea] Consultado el 23 de octubre de 2018 en: <https://flaxcouncil.ca/spanish/linaza-una-recopilacion-sobre-sus-efectos-en-la-salud-y-nutricion/>

NIH (National Institutes of Health). (2018). *Omega-3 Fatty Acids. Fact Sheet for Consumers*. [Página web en línea]. Consultado el 03 de enero de 2019 en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-Consumer/>

Pérez, S., y Granito, M. (2015). Bebida achocolatada alta en proteínas con base en *Cajannus cajan* fermentado y avena. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 28(1), 011-020. Consultado el 23 de Octubre de 2018 en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522015000100003&lng=es&tlng=es

Pineda S. (2014). *Análisis Descriptivo de datos mediante el uso de Excel*. Mérida, Venezuela: FACES. ULA.

Ramírez, J. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Universidad del Valle .Cali. Colombia: Editorial Reciteia.

Roessler E.B., Pangborn R.M., Sidel J.L., y Stone H. (1978). Expanded Statistical Tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle test. *Journal of Food Science*, 43: 940-947.

Sánchez-Muniz, F.J., y Bastida, S. (2013). *Lípidos*. Módulo II.2 en: Fundación Española de la Nutrición (FEN). Libro blanco de la nutrición en España. Madrid: Autor/ Lesinguer, S.L.

Trejo, D y Yáñez, J. (2011). *Elaboración y caracterización de un queso blanco enriquecido con ácidos grasos omega 3*. Trabajo Especial de Grado para optar al Título de Licenciado en Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, Mérida, Venezuela.

Valenzuela, A. y Valenzuela, R. (2014). Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿cómo aportarlos? *Revista chilena de nutrición*, 41(2), 205-211.