

2. AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

PROPIEDADES FUNCIONALES DEL CACAO (THEOBROMA CACAO) Y AGUACATE (PERSEA AMERICANA)

Valeria Dánae Ávila Caldera¹, Mariana Díaz Zamudio¹, Dra. Fabiola Curiel Ayala²

¹Pasantes de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biotecnólogo de la Universidad del Valle de México del Campus Querétaro. ²Asesor académico en el área de investigación de la Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.

Contacto: Departamento de QFBT y Nutrición, Ciencias de la Salud, Campus Querétaro, Universidad del Valle de México. Blvd. Villas del Mesón No. 1000, Querétaro, Mexico. Correo electrónico: vale.danae.aca@gmail.com, diazmariana587@gmail.com, fabiola.curiel@uvmnet.edu

Palabras clave: Theobroma cacao, persea americana, alimentos funcionales, antioxidantes

Theobroma cacao

El árbol de *Theobroma cacao*, pertenece a la familia de las Malváceas. De las 22 especies descritas, en México se encuentran *T. bicolor Humb.* y *Bonpl.*, y *T. cacao L.* Está presente en los bosques húmedos tropicales, a una altitud de hasta 500 metros sobre el nivel del mar. Mide de cuatro a ocho metros de altura, alcanzando hasta los 10 m. Sus frutos, denominados mazorcas, son bayas de coloración amarillo-rojiza, con forma alargada y con surcos de hasta 20 cm de largo, cada mazorca contiene de 30 a 40 semillas y están cubiertas de una pulpa blanca dulce comestible.

En Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Veracruz y Michoacán se da la mayor producción de este fruto en el país, curiosamente estos estados cuentan con la mayor presencia de pueblos indígenas, cuya historia está relacionada con la producción de cacao (2). Esta relación se remonta a la época prehispánica, pasando por modificaciones a lo largo de los siglos, como su crecimiento, técnicas de cosecha, la adición de azúcar y grasa extra del cacao, hasta llegar al chocolate que conocemos hoy. Las semillas fermentadas son tostadas, rotas y esparcidas para dar un polvo del cual se obtiene la grasa. A nivel mundial, las semillas de este árbol son la mayor cosecha económica de la zona tropical, aunque, solamente cerca del 10% por peso fresco de la fruta es comercializado (1).

Composición del *theobroma cacao*

El cacao contiene entre 10 y 22% de grasa, la cual está constituida por ácidos grasos: oleico, palmítico y esteárico, aminoácidos como alcaloides derivados de la pirazina, de tipo purina o metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina); triptamina, tiramina, hordenina, loginmesina, longimamidina, metanefrina, octapamina,

fenilefrina, salsolina, salsolinol y sinefrina; compuestos azufrados, fenoles (cumarina, esculetina y catecol), acetofenona, benzaldehído, benzoato de isopentilo; terpenos (aceites esenciales), apigenina, linalol, linalool, etc. Además de antocianinas, camferol, campesterol,

cianidina, compuestos cianogenéticos, dopamina, esteroides, feniletilamina, fosfolípidos, furfural, furfural, galocatequinas, glicéridos, isoleucina, lecitina, lisina, luteolina, mucílagos, oxalatos, pectinas, polifenoles, flavonoides, epicatequina, catequina, quercetina, clovamide y procianidina; prolina, purinas, salsolinol, serina, serotonina, taninos, tiramina, treonina, trigonelina, vitaminas B, C y E, vitexina, calcio, fósforo y hierro. Por si fuera poco, posee alrededor de 300 compuestos volátiles que incluyen ésteres, hidrocarbólicas, monocarbonilos, piroles y los componentes importantes de sabor que posee son: ésteres alifáticos, polifenoles, carbonilos aromáticos insaturados, dicetopiperazinas, pirazinas y teobromina (3).

Obtención del cacao

La fase más importante para la obtención del cacao es la recolección ya que se deben identificar las mazorcas maduras, esta es una de las tareas más difíciles debido a la cosecha ya que el árbol de cacao rinde varias cosechas al año, con base a esto pueden verse en tonalidades amarillas, amarilla verdosa, rojas y doradas; sin embargo, su coloración no siempre es el indicativo para sus puntos de madurez, es por esto que se debe contar con expertos que comprendan la madurez.

En México el proceso inicia con la selección de las mazorcas de cacao, una vez seleccionadas se ponen a fermentar los granos, enseguida estos son lavados y secados (el secado más recomendado al natural ya que favorece el sabor y aroma), una vez secos se tuestan los granos, se descascarillan y se empieza el proceso de molienda (2).

Propiedades nutrimentales del *theobroma cacao*

En la actualidad se han realizado diversas investigaciones acerca de las propiedades del *theobroma cacao*, resaltando entre ellas la eliminación de radicales libres, propiedades antiinflamatorias, regulación de triglicéridos fosfolípidos y colesterol, así mismo contribuyen en la reducción de la presión arterial, enlentecer el envejecimiento y la mejora de procesos mentales (2).

Persea Americana

Perteneciente a la familia Lauraceae, originaria de México y Centroamérica, siendo sus variedades Hass, Bacon, Fuerte y Criollo las más importantes (4). Es un fruto tropical pequeño (85-100 g), cuya fina piel al madurar cambia de tonos verdes a un marrón oscuro. Está compuesto por exocarpio (cáscara), mesocarpio (pulpa), endocarpio y semilla (5). El mesocarpio representa entre el 52.9 y el 81.3% de la masa del fruto, con un alto valor nutritivo. La pulpa contiene aproximadamente un 60% de aceite, 7% de piel y aproximadamente un 2% de semilla. El contenido de lípidos, (ácidos grasos monoinsaturados), se asocia con beneficios para el sistema cardiovascular y efectos antiinflamatorios (6).

Propiedades nutrimentales de *Persea Americana*

En una porción de 100 gramos, el aguacate contiene:

- Vitamina K: 25 % del requerimiento diario (RDA).
- Ácido fólico: 20 % del RDA.
- Vitamina C: 17 % del RDA.
- Potasio: 14 % del RDA
- Vitamina B5: 14 % del RDA.
- Vitamina B6: 13 % del RDA.
- Vitamina E: 10 % del RDA.

Además, contiene pequeñas cantidades de Mg, Mn, Cu, Fe, Zn, vitamina A, B1(tiamina), B2 (riboflavina) y B3 (niacina). Esto se acompaña por 160 calorías, 2 gramos de proteína y 15 gramos de grasas saludables. Aunque contiene 9 gramos de carbohidratos, 7 de ellos son fibra, por lo cual sólo 2 gramos son carbohidratos “netos”, por tanto, es un alimento “amigable” cuando se busca un consumo bajo de hidratos de carbono y cuando se busca un consumo alto de fibra, ya que el consumo de esta última se relaciona con un sistema digestivo saludable. Se ha demostrado que, al consumir la pulpa del aguacate, ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre y propicia el movimiento intestinal al mejorar la microflora de los intestinos ya que actúa como un prebiótico (7). Adicionalmente contiene un alto contenido de ácido oleico mono insaturado, el cual es beneficioso para el sistema cardiovascular.

Alimentos funcionales

El término Alimento Funcional fue propuesto por primera vez en Japón en la década de los 80's en "*Alimentos para uso específico de salud*" ("*Foods for specified health use*" o FOSHU), refiriéndose a aquellos alimentos procesados cuyos ingredientes desempeñan una función fisiológica específica en el organismo humano, que va más allá de su contenido nutrimental. Estos alimentos fueron haciéndose cada vez más comunes en el mercado debido a la búsqueda de terapias alternativas para algunas enfermedades de preocupación en la sociedad por la posible relación entre el estado de salud personal y la alimentación que se recibe, es por eso que llevan un sello de aprobación del Ministerio de Salud y Bienestar del gobierno japonés (8).

Aplicación de los alimentos funcionales

Estos alimentos funcionales han demostrado tener diversas aplicaciones para la salud, entre ellas encontramos:

1. Crecimiento y desarrollo en la primera infancia: Se refiere a que la alimentación temprana la cual modula el crecimiento, el desarrollo funcional y la funcionalidad del sistema inmune en los bebés.
2. Regulación de los procesos metabólicos básicos: Una alimentación balanceada influye en todos los procesos metabólicos debido a que esto se expresa en función de su aporte energético y a su contenido de hidratos de carbono, grasas y proteínas. Esto es muy importante para distintas enfermedades crónicas, como la obesidad y la diabetes tipo 2, los cuales se asocian con enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial

respectivamente.

3. Defensa contra el estrés oxidativo

4. Fisiología cardiovascular

5. Salud: El mantenimiento de una salud óptima en la dieta diaria debe contener proporciones adecuadas de nutrientes esenciales, los cuales pueden ser obtenidos mediante alimentos que cumplen de la misma manera que los nutrientes esenciales el cual contribuye a reducir la incidencia de ciertas enfermedades crónicas (10).

Antioxidantes

Se le denomina así a “cualquier sustancia que en presencia de un sustrato oxidable retrasa o inhibe la oxidación del mismo”. Son compuestos heterogéneos, que pueden ser tanto hidrosolubles como liposolubles, y se localizan intra y extracelularmente.

Según el modo de acción, se clasifican en:

- Primarios: Impiden la formación de radicales libres, frenando su reacción en cadena, especialmente de las especies reactivas del oxígeno (ROS), al comportarse como captadores de estos.
- Secundarios: Interrumpen la propagación de los radicales libres o desplazan las ROS.
- Terciarios: Reparar el daño causado a las moléculas por los radicales libres o eliminan aquellas que se han estropeado.

En el organismo humano los radicales libres están controlados mediante un amplio espectro de antioxidantes de origen endógeno ej. enzimas antioxidantes, glutatión, albúmina, transferrina, ácido úrico, bilirrubina y exógenos a través de la dieta, como vitamina E y C, carotenoides, selenio, compuestos fenólicos (9).

Conclusiones

El uso de los alimentos funcionales se ha fomentado en los últimos años, debido a los constantes cambios que se dan en la sociedad; de modo que, la realización de alimentos que contengan como ingredientes *Persea Americana* y *Theobroma cacao*, aprovechan las propiedades antioxidantes de los mismos en la preservación de la salud.

Referencias:

1. Kalvatchev Z, Garzaro DJ, Cedezo FG. *Theobroma cacao* L. (1998): Un nuevo enfoque para nutrición y salud. *Agroalimentaria* ;4:23-5
2. Tornés, J. S., & Sánchez, L. Y. H. (2015). Cacao, una aportación de México al mundo. *Revista Ciencia*, 2(5), 2-8.
3. Waizel-Haiat, S., Waizel-Bucay, J., Magaña-Serrano, J. A., Campos-Bedoya, P., & San Esteban-Sosa, J. E. (2012).

4. Cacao & chocolate: seduction and therapeutics. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 57(3), 236-245.
5. Soledad, C. T., Paola, H. C., Carlos Enrique, O. V., Israel, R. I., Guadalupe Virginia, N. M., & Raúl, Á. S. (2021). Avocado seeds (*Persea americana* cv. Criollo sp.): Lipophilic compounds profile and biological activities. *Saudi journal of biological sciences*, 28(6), 3384-3390.
6. Mora-Sandí, A., Ramírez-González, A., Castillo-Henríquez, L., Lopretti Correa, M., & Vega-Baudrit, J. R. (2021). *Persea Americana* Agro-Industrial Waste Biorefinery for Sustainable High-Value-Added Products. *Polymers*, 13(11), 1727.
7. Flores, M., Saravia, C., Vergara, C. E., Avila, F., Valdés, H., & Ortiz-Viedma, J. (2019). Avocado Oil: Characteristics, Properties, and Applications. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 24(11), 2172.
8. Bhuyan, D. J., Alsherbiny, M. A., Perera, S., Low, M., Basu, A., Devi, O. A., Barooah, M. S., Li, C. G., & Papoutsis, K. (2019). The Odyssey of Bioactive Compounds in Avocado (*Persea americana*) and Their Health Benefits. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 8(10), 426.
9. Alvidrez-Morales, A., González-Martínez, B. E., & Jiménez-Salas, Z. (2002). Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Revista salud pública y Nutrición*, 3(3).
10. Medina, L. A. (2010). Técnicas para la determinación de compuestos antioxidantes en alimentos. *Autodidacta-Revista de la Educación en Extremadura*.
11. Fuentes-Berrio, L., Acevedo-Correa DGelvez-Ordoñez V., (2015). Alimentos funcionales: impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. *Biotechnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 13(2), 140-149.