# DEL CACAO AL CORAZÒN: EL ALIADO DE LOS DIOSES PARA UNA BUENA SALUD CARDIOVASCULAR

*Autores: ELN. Erick Santiago Martínez Tinoco[1], ELN. Paola Geraldin Escoto Gómez[1], ELN. Rebeca Olguín Ramírez[1], ELN. Karla Valeria Navarro Díaz de León[1] y Dra. María Montserrat López Ortiz[2]*

*[1]Estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato, Campus León.*
*[2]Profesora de la licenciatura en Nutrición. Asesor académico Departamento de medicina y nutrición de la Universidad de Guanajuato, campus León.*

**Contacto**: Departamento de Medicina y Nutrición, Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato. Blvd. Puente del Milenio #1001, 37680 León, Guanajuato. Correo electrónico: vale056789@gmail.com, geralescoto8@gmail.com

**Palabras clave:** Flavanoles, epicatequinas, cacao, cardiovascular

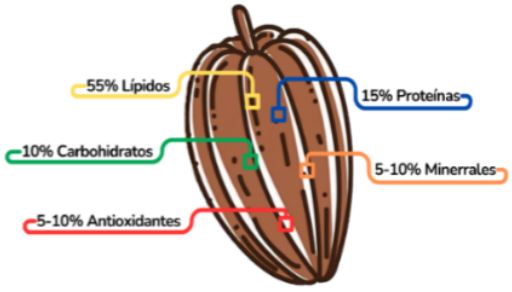
## Antecedentes

El cacao, conocido como Theobroma cacao, es una planta propia del Sur de América, siendo introducida en el territorio mexicano por medio de intercambios comerciales durante la época precolombina. De igual manera, fue incorporada al resto del mundo tras la conquista de América. El cacao se introdujo como un componente fundamental de grandes civilizaciones como la olmeca, los mayas y los aztecas, a modo de moneda de cambio, tributo y principalmente como una bebida, siendo Quetzalcóatl, dios azteca, uno de sus mayores consumidores. En la época actual el cacao mantiene una gran importancia a nivel global, siendo materia prima para la producción de chocolate, uno de los productos más consumidos y populares en todo el mudo (1).

## Antecedentes

El cacao se conforma principalmente por grasas vegetales seguido de proteínas, minerales, hidratos de carbono (HC) así como un 10% proveniente de polifenoles, lo cual lo hace uno de los alimentos con mayor cantidad de ellos; pero ¿qué son los polifenoles? en términos químicos, los polifenoles son compuestos orgánicos que contienen múltiples grupos fenólicos en su estructura y son conocidos por su capacidad para actuar como antioxidantes en el cuerpo. El cacao es especialmente rico en un tipo de polifenol llamado flavanoles, que incluye subclases

*Figura 1. Composición química del*




*Fuente: Elaboración propia.*

como los flavonoides, las catequinas, epicatequinas y flavan-3-oles. Estos compuestos tienen propiedades antioxidantes, lo que significa que pueden ayudar a proteger las células del cuerpo y reducir la inflamación, por ende, reducir y/o prevenir la presencia de envejecimiento prematuro, además de minimizar el riesgo de enfermedades diversas, como las cardiovasculares y el cáncer (1, 2).

## Flavanoles y sus beneficios a nivel del corazón

Los flavanoles como ya se mencionó, forman parte de los flavonoles, a los cuales se les ha atribuido un grado de factor cardioprotector. En la tabla 1 se describen los principales flavonoides y sus características estudiadas (3).

***Tabla 1. Tipos de flavanoles que contiene el cacao***

| Flavanoles | Características |
|---|---|
| Catequinas | Antioxidantes procedentes de las plantas. Esta sustancia se reconoce como componente protector en las células del daño causado por radicales libres procedentes del metabolismo celular. |
| Epicatequinas | Aumenta la producción de nuevas mitocondrias dentro del corazón y músculo. Estimula la regeneración del tejido muscular. |
| Flavan-3-oles | Tienen efecto antioxidante como un compuesto bioactivo que se le atribuye a un efecto terapéutico en diversos problemas de salud. |

***Fuente: Elaboración propia.***

El flavanol más importante para la salud del corazón es la epicatequina, que en el organismo mejora la cantidad de una sustancia llamada óxido nítrico (NO por sus siglas en inglés). El NO es crucial para regular la presión arterial, ya que asegura que los vasos sanguíneos se mantengan abiertos y la presión arterial sea la adecuada. Si el óxido nítrico disminuye, los músculos lisos de los vasos sanguíneos no pueden relajarse como deberían, lo que puede llevar a la hipertensión (4).

Existen especies reactivas de oxígeno (ROS), que pueden perjudicar la cantidad de NO disponible en el organismo. Los ROS son producidos por unas enzimas llamadas NOX a partir de la oxidación del "colesterol malo" (LDL). Se ha comprobado que la epicatequina, que se encuentra presente en el cacao, inhibe la actividad de estas enzimas y, al mismo tiempo, aumentan la actividad de una enzima llamada eNOS, que es la encargada de producir NO a partir del aminoácido L-arginina (5).

## ¿Chocolate o cacao?

De acuerdo con lo reportado por la Procuraduría Federal del Consumidor en el 2018, el consumo promedio de chocolate por persona al año ronda en los 700 g, sin embargo, la diferencia entre el consumo de chocolate y cacao se presenta en la tabla 2 (6).

*Tabla 2. Características del cacao y chocolate para mantener efectos beneficiosos a nivel cardiovascular*

| Presentación | Consumo saludable en gramos | Características del producto para tener efectos cardiosaludables |
|---|---|---|
| Cacao en polvo | 20-40 g/día | Cacao 100% puro, sin presencia de aditivos y/o potenciadores de sabor. |
| Chocolate en barra | 20-40 g/día | Concentración de al menos 70% de cacao, bajo en sodio y sin presencia de aditivos. |

*Las diferencias de productos en base de cacao tienen consecuencias directas en sus efectos cardiovasculares, debido a la variación de la presencia de flavanoles y aditivos.*

## Efectos del cacao sobre la salud cardiovascular

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2019, se calcula que alrededor de 17.9 millones de individuos perdieron la vida a causa de enfermedades cardiovasculares, lo que equivale al 32% de la totalidad de fallecimientos a nivel global. Es claro que esta problemática genera una carga significativa en los sistemas de atención médica y en la calidad de vida de quienes las padecen. Sin embargo, la buena noticia es que existen alternativas naturales y sabrosas que pueden desempeñar un papel clave en la prevención y el manejo de estas afecciones. Una de estas alternativas es el cacao (7).

Detrás de esta afirmación, la evidencia de estudios epidemiológicos suele respaldar la idea de que consumir productos de cacao está relacionado con la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Uno de los metaanálisis más recientes, que abarcó 23 estudios a largo plazo con un total de 405,304 participantes, también examinó la relación entre la cantidad de chocolate consumido y la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Los resultados señalaron que la cantidad óptima de consumo de chocolate para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (aterosclerosis, hipertensión e insuficiencia cardíaca) fue de 45 g/semana, pero niveles más elevados de ingesta de chocolate podrían tener efectos negativos relacionados con un alto contenido de azúcar (8).

Como ejemplo más reciente, en 2022 se llevó a cabo un estudio en Alemania con la participación de 20 hombres sanos, quienes durante un período de un mes consumieron una bebida conteniendo 450 mg de flavanoles de cacao. Este estudio sugiere que la ingesta de flavanoles derivados del cacao podría desempeñar un papel en la promoción de efectos cardioprotectores al influir en la expresión de diversos genes. Un ejemplo concreto de estos efectos sería la preservación de la integridad de las funciones de la barrera inmunológica endotelial, un sistema defensivo presente en los vasos sanguíneos compuesto por células endoteliales que detectan infecciones y regulan el paso de células inmunitarias (9).

Este fenómeno se atribuye a la capacidad de los flavanoles, incluida la epicatequina y sus metabolitos (productos resultantes del metabolismo de este flavanol en el organismo), para

regular la expresión de genes específicos a través de sus factores de transcripción. Un factor de transcripción es una proteína que regula la actividad de los genes al unirse a regiones específicas del ADN y controlar la transcripción, el proceso mediante el cual la información genética se copia en ARN mensajero para llevar a cabo su función. Los genes que interactúan con los compuestos del cacao se resumen en la Tabla 3 (10).

***Tabla 3. Interacción cacao-genes relacionados con la salud cardiovascular***

| Gen | Respuesta |
|---|---|
| APPL1 y MAP4K4 | Se vieron implicados en vías que regulan la vasoconstricción y se correlacionan con los cambios en la velocidad de onda de pulso, el cual es un indicador de la elasticidad y la rigidez de las arterias. Se ha visto que APPL1 puede prevenir el deterioro inducido por la edad y la obesidad en la vasodilatación y vasoconstricción. Por otro lado, MAP4K4 está relacionado con la regulación de la lesión en el revestimiento interno de los vasos sanguíneos y permeabilidad vascular al reducir la adhesión focal de células inmunitarias, protegiendo contra la aterosclerosis. |
| GPR37L1 y LGR6 | Se piensa que los metabolitos de epicatequina afectan la actividad de su factor de transcripción, lo que modula la expresión de este gen. GPR37L1, expresa receptores acoplados a la proteína G, los cuales tienen efecto sobre la presión arterial. Además de que se relaciona con los cambios en la disfunción endotelial y la adhesión focal. Por otra parte, LGR6 está relacionado a cambios en la presión arterial, colesterol total y colesterol malo (LDL). |
| ABCB6 | Los metabolitos de epicatequina se unen a su factor de transcripción, afectando su expresión. Este gen influye en la rigidez arterial (factor de riesgo relacionado con el envejecimiento vascular y la hipertensión arterial) y está relacionado a la patogénesis de enfermedades vasculares. |
| FIH-1 | El gen FIH-1 tiene la capacidad de inhibir la proteína HIF-α, proteína que responde a la falta de oxígeno en las células. Esta proteína activa el sistema HIF hidroxilasa, que contribuye tanto a la función de las células del endotelio vascular como a la angiogénesis. Al inhibir este sistema, también se reduce la actividad de la enzima NO sintasa, disminuyendo así la biodisponibilidad de óxido nítrico (NO). Se ha observado que los flavonoles tienen el efecto de disminuir la expresión de FIH-1, lo que podría influir positivamente en la regulación de estos procesos celulares. |

*Los flavanoles del cacao y sus metabolitos influyen en la expresión genética mediante la activación o inhibición de sus factores de transcripción y por la metilación.*

De acuerdo con lo presentado, es importante destacar que la epicatequina, el flavanol más activo, actúa en conjunto con los demás flavanoles (Tabla 1) (10).

Aunque hay evidencia científica que respalda los beneficios del consumo de cacao, es crucial

tener en cuenta que la ingesta de cacao resulta relevante dependiendo de la presentación del producto. Es decir, el producto que se consuma, además del cacao, puede incluir una gran variedad de ingredientes que, a diferencia del cacao, pueden ocasionar efectos adversos a los que se esperan para una adecuada salud cardiovascular, como es el azúcar y las grasas saturadas presentes en algunas barras de chocolate comercial. Por lo tanto, para obtener los beneficios del cacao, es recomendable preferir barras de chocolate que contengan la menor cantidad de azúcar y grasas saturadas.

Finalmente, es esencial reconocer que la prevención de enfermedades cardiovasculares no se limita únicamente a la ingesta de cacao o flavanoles provenientes de otros alimentos. Si bien estos compuestos pueden desempeñar un papel significativo en la salud cardiovascular, la prevención y el cuidado cardiovascular son holísticos y multifacéticos. La interacción de factores, como la alimentación, la actividad física, la gestión del estrés, el historial familiar, la presencia de enfermedades y los hábitos de estilo de vida, contribuyen de manera integral a mantener la salud del corazón. Reconocer y abordar estos aspectos de manera equilibrada se revela como un enfoque más completo y efectivo para prevenir enfermedades cardiovasculares y promover un bienestar cardiovascular a largo plazo.

**Bibliografía:**


1. Jean-Marie E, Jiang W, Bereau D, Robinson J-C. Theobroma cacao and Theobroma grandiflorum: Botany, Composition and Pharmacological Activities of Pods and Seeds. Foods [Internet]. 2022 [citado el 1 de diciembre de 2023];11(24):3966. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3390/foods11243966
2. Montagna MT, Diella G, Triggiano F, Caponio GR, De Giglio O, Caggiano G, et al. Chocolate, "food of the Gods": History, science, and human health. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2019 [citado el 13 de octubre de 2023];16(24):4960. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16244960
3. de La Difusión de Catequina Y Epicatequina En Películas de Ácido Poliláctico Y Su Caracterización Fisicoquímica E. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C [Internet]. Repositorioinstitucional.mx. [citado el 7 de diciembre deJaramillo Flores ME. Cocoa Flavanols: Natural Agents with Attenuating Effects on Metabolic Syndrome Risk Factors. Nutrients. 2019 Mar;11(4):751. [Recuperación el 10 de octubre del 2023]. doi: 10.3390/nu11040751. PMID: 30935059.
4. María Ángeles Martín a b,sonia ramos. Impacto de los flavanoles del cacao en la salud humana (2021) https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112121
5. Procuraduría Federal del Consumidor. El chocolate. Alimento de los dioses [Internet]. gob.mx. [citado el 18 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/profeco/documentos/el-chocolate-alimento-de-los-dioses state=published
6. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Who.int. [citado el 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.who.int/news- room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)
7. Ren Y, Liu Y, Sun X-Z, Wang B-Y, Zhao Y, Liu D-C, et al. Chocolate consumption and risk of cardiovascular diseases: a meta-analysis of prospective studies. Heart [Internet]. 2019 [citado el 25 de noviembre de 2023];105(1):49–55. Disponible en: https://heart.bmj.com/content/105/1/49
8. Milenkovic D, Rodriguez-Mateos A, Lucosz M, Istas G, Declerck K, Sansone R, Deenen R, Köhrer K, Corral-Jara KF, Altschmied J, Haendeler J, Kelm M, Berghe WV y Heiss C. El consumo de flavanol en hombres sanos preserva la integridad de las funciones de las células de la barrera inmunológica-endotelial: análisis nutri(epi)genómico. Mol Nutr Alimentos Res. [Internet] 2022. [Citado el 27 de octubre del 2023]. Disponible en: Doi: 10.1002/mnfr.202100991
9. Dicks, L., Haddad, Z., Deisling, S., & Ellinger, S. (2022). Efecto de la ingesta de (-)-epicatequina sobre los parámetros cardiometabólicos: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados. Nutrientes, 14(21), 4500. https://doi.org/10.3390/nu14214500