



Biognosis, 2025. 2 (3), 1-7.
<https://doi.org/10.29267/biognosis.2025.2.3.1-7>



La ciencia detrás del efecto estimulante de la cafeína y componentes beneficiosos del café

The science behind the stimulating effect of caffeine and the beneficial components of coffee

Ivonne Pérez-Xochipa¹ , Ricardo Enrique Buendia-Corona² , Ericka Santacruz-Juárez³ , Norma Angelica Caballero-Sánchez⁴ , Ramsés Elías Ramírez-Gutiérrez^{2*}

¹Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas Benemérita, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

²Departamento de Fisicomatemáticas, Facultad de Ciencias Químicas Benemérita, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

³Universidad Politécnica de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

⁴Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

*Autor para correspondencia

Correo electrónico: ramses.ramirez@correo.buap.mx (R. Ramírez-Gutiérrez)

Historial del artículo:

Recibido: 8 Mayo 2025 / Recibido en forma revisada: 12 Junio 2025 / Aceptado: 30 Junio 2025 / Publicado online: 1 Julio 2025.



“El café produce un efecto temporal estimulante en las personas y la cafeína inhibe los receptores naturales de los reguladores del sueño”

Resumen

El café es una de las bebidas más consumidas en todo el mundo, apreciado tanto por su aroma y sabor como por sus efectos estimulantes. Su componente más conocido, la cafeína, actúa sobre el sistema nervioso central bloqueando los receptores de adenosina, una molécula que regula el sueño y la somnolencia. Este mecanismo no solo aumenta el estado de alerta y la concentración, sino que también influye en diversas funciones fisiológicas, como la circulación y el metabolismo energético. Además, estudios recientes han mostrado que el café contiene compuestos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y protectoras frente a ciertas enfermedades. Sin embargo, a pesar de los beneficios que presenta el consumo de café, es necesario consumirlo con moderación y considerar que cada persona puede presentar distintos niveles de tolerancia.

Palabras clave: Adenosina, café, cafeína, efectos, tolerancia.

La humanidad ha consumido cafeína durante mucho tiempo. En el pasado se descubrió que masticar la corteza y hojas de ciertas plantas como la hoja de coca, tenía el efecto de aliviar la fatiga, estimular el estado de alerta y elevar el ánimo. Todos los países consumidores de café tienen su propia fuente de cafeína y es posible que sea la droga psicoactiva más consumida por la humanidad.

Generalidades del café

Los granos del café se obtienen de dos especies del cafeto principalmente; *Coffea arabica* y *Coffea Canephora* (Figura 1). Estos granos, después de tostarse y molerse, sirven para preparar la deliciosa bebida del café, que es mundialmente famosa por ser altamente estimulante. El proceso para obtener un buen café tiene un largo y delicado equilibrio, ya que este puede pasar por un corte de selección, un secado meticoloso, un

Abstract

Coffee is one of the most widely consumed beverages worldwide, valued not only for its aroma and flavor but also for its stimulating effects. Its most well-known component, caffeine, acts on the central nervous system by blocking adenosine receptors, a molecule that regulates sleep and drowsiness. Through this mechanism, caffeine increases alertness and enhances concentration, while also influencing various physiological functions, including circulation and energy metabolism. In addition, recent studies have shown that coffee contains other compounds with antioxidant, anti-inflammatory, and protective properties against certain diseases. Nevertheless, despite these benefits, it is important to consume coffee in moderation and recognize that caffeine tolerance varies between individuals, meaning that the optimal amount may differ from person to person.

Keywords: Adenosine, coffee, caffeine, effects, tolerance.

tostado que puede disminuir o aumentar su acidez y enriquecer la intensidad de la textura, logrando así el equilibrio entre el aroma, el dulzor o el amargo del café.

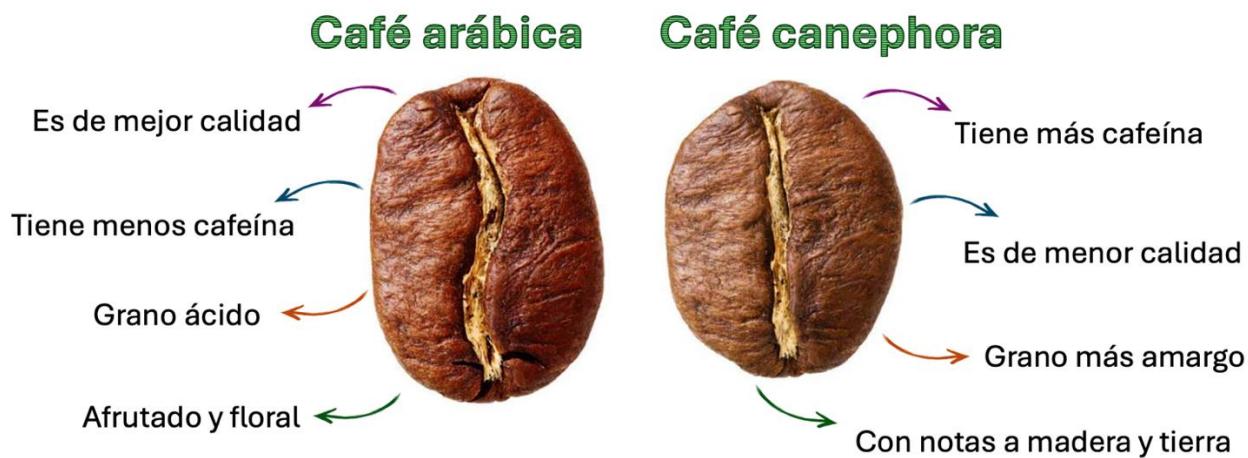


Figura 1. Granos de *Coffea arabica* y *Coffea Canephora*.

Figure 1. Coffee beans from *Coffea arabica* and *Coffea canephora*.

¿Qué es la cafeína?

La cafeína es una sustancia química, un alcaloide del grupo de las xantinas cuyo consumo tiene efectos principalmente sobre el sistema nervioso central y el corazón. Está presente en más de 60 especies vegetales como el café (*Coffea arabica*), el té (*Camellia sinensis*), el cacao (*Theobroma cacao*) y la nuez de cola (*Cola acuminata*).

Su fórmula química es C₈H₁₀N₄O₂ (Figura 2) y es un sólido cristalino blanco en forma de agujas blancas, es inodoro y con un sabor muy amargo. La cafeína puede sufrir cambios en su estructura química durante el metabolismo como la desmetilación y oxidación, se absorbe muy rápido en el tracto gastrointestinal y se distribuye a través de los tejidos por su solubilidad en agua.

El consumo de cafeína genera en nuestro cuerpo un mayor estado de alerta, concentración y reducción de la fatiga; además de tener efectos termogénicos, diuréticos y lipolíticos, lo que significa que puede aumentar ligeramente la temperatura corporal, la eliminación de líquidos y la descomposición de grasas.

Sin embargo, es necesario moderar su consumo debido a que su exceso puede provocar efectos secundarios. La tolerancia a la cafeína puede desarrollarse rápidamente tras un consumo elevado. Por ejemplo, se ha observado tolerancia a la alteración del sueño después de ingerir 400 mg de cafeína tres veces al día durante una semana, y a los efectos subjetivos tras consumir 300 mg tres veces al día durante 18 días. Además, al suspender su consumo, pueden aparecer síntomas de abstinencia como dificultad para concentrarse, dolor de cabeza, irritabilidad, somnolencia, insomnio y molestias en el estómago, la parte superior del cuerpo y las articulaciones (Ribeiro y Sebastião, 2010).

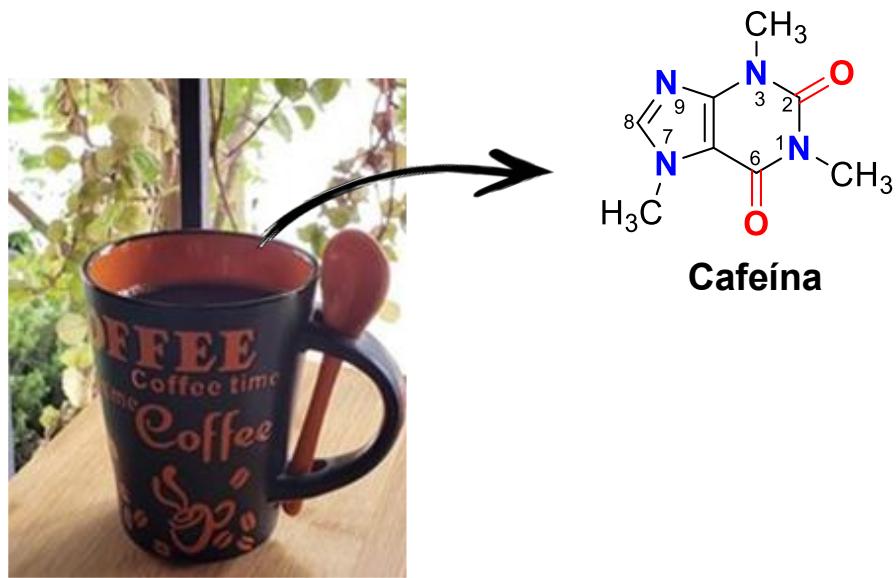


Figura 2. Estructura química de la cafeína presente en el café.

Figure 2. Chemical structure of caffeine present in coffee.

El café como fuente natural de compuestos con efectos beneficiosos para la salud

El café también es conocido por sus propiedades terapéuticas, ya que tiene efectos, antinflamatorios, antifibróticos, anticáncerígenos y antioxidantes. La asociación inversa entre el consumo de café y el riesgo de desarrollar cáncer podría explicarse por la presencia de varios compuestos bioactivos en los granos de café, como la cafeína, los polifenoles y la hidroxi-hidroquinona. Estos compuestos actúan como potentes antioxidantes capaces de reducir el daño celular y modular procesos del ciclo celular. Se ha demostrado que los antioxidantes contribuyen a disminuir el riesgo de cáncer y de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, el Parkinson, la enfermedad de Huntington y la esclerosis lateral amiotrófica (Wasim *et al.*, 2020).

Además de combatir enfermedades crónicas y degenerativas, el café ayuda a cuidar la salud del hígado previniendo y retardando el desarrollo de enfermedades como la cirrosis y el hígado graso. Asimismo, también se ha demostrado que el café no incrementa la hipertensión cuando es consumido de manera regular, ya que la tolerancia a los efectos tiene que ver con el hábito de su consumo, y a esto se suma que el consumir café habitualmente reduce el riesgo de padecer un accidente cerebro vascular (Socaña *et al.*, 2020).

Como fármaco, la cafeína es muy útil para el tratamiento de varios tipos de cefaleas, asma bronquial y cólicos biliares, pero su abuso provoca arritmia cardíaca, insomnio y dolor de cabeza. La cafeína no es considerada como una droga en el sentido legal, ni tampoco una sustancia psicotrópica, pero sí es capaz de causar el síndrome de abstinencia. Además, es un ingrediente de numerosos medicamentos y la tolerancia es muy alta ya que se establece muy rápidamente en el organismo.

La cafeína puede optimizar el equilibrio energético al reducir el apetito, estimular la tasa metabólica basal y la termogénesis inducida por los alimentos, por lo que es un coadyuvante en la perdida de grasa corporal si se ingiere antes de una rutina de ejercicios. Además de aportar nutrientes como la vitamina B2 que es esencial para la producción de glóbulos rojos, también aporta niacina o vitamina B3 que ayuda a controlar el colesterol y a mantener saludables la piel y el sistema nervioso. En otras palabras, la cafeína tiene propiedades que permiten metabolizar los alimentos y obtener energía de ellos, es clave para la producción de cartílago y es de gran ayuda para prevenir la osteoporosis. Además, mejora la memoria, disminuye el cansancio y la irritabilidad entre otras cosas.

Principio del efecto estimulante de la cafeína

Como se mencionó, este artículo está enfocado a las propiedades estimulantes de la cafeína, que son las que convierten una taza de café en la opción perfecta para despertarse ya que mejora el rendimiento cognitivo. De hecho, la cafeína presente en el café, parece funcionar como un estimulante al bloquear los receptores de adenosina. La adenosina es un nucleósido que nuestro cuerpo produce de manera natural y que actúa como un regulador del sueño y la energía. A medida que realizamos actividades durante el día, los niveles de adenosina en el cerebro aumentan, provocando sensación de cansancio y somnolencia. Durante el descanso, estos niveles disminuyen, permitiendo que despertemos con energía renovada.

Pero, ¿cómo ocurre? La cafeína y la adenosina poseen estructuras químicas similares (Figura 3), y por su analogía, la cafeína es un antagonista de todos los receptores de la adenosina que pueden interactuar en diferentes y opuestas direcciones (Ribeiro y Sebastião, 2010). Es decir, la cafeína presente en el café y otras bebidas estimulantes bloquea al receptor de adenosina, lo cual impide que el cuerpo desarrolle su capacidad natural para descansar cuando lo necesita, y como resultado, disminuye la sensación de cansancio, manteniéndonos despiertos, concentrados y alertas por más tiempo. Sin embargo, este efecto es temporal, pero hay que tener cuidado si se consume con frecuencia debido a que el cuerpo puede desarrollar tolerancia a la cafeína (Reichert et al., 2022).

Como se ha mencionado, debido a su estructura similar, la cafeína puede unirse a los receptores de adenosina en el cerebro y cuando esto pasa de forma continua, el organismo responde aumentando la cantidad de receptores disponibles, lo que significa que se necesita aún más cafeína para lograr el mismo efecto fisiológico. Esto hace que dejar el hábito de consumir café resulte sea cada vez más difícil y que sea necesario incrementar la dosis de cafeína para mantenerte el estado de alerta.

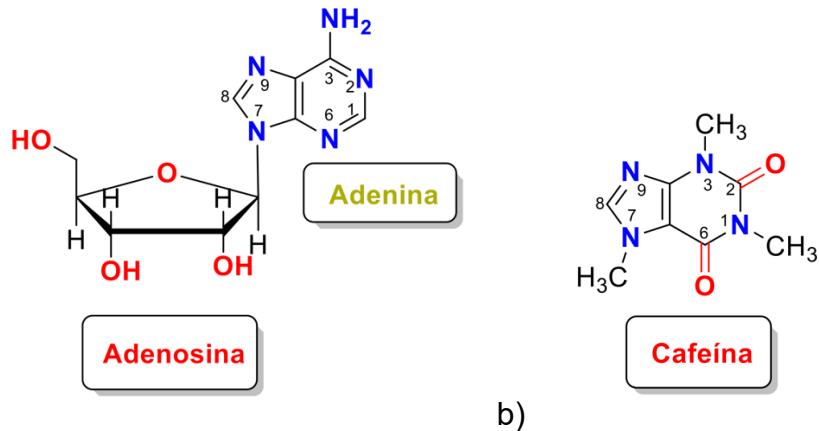


Figura 3. Estructura de la adenosina (a) compuesta por la adenina, la cual presenta una estructura muy parecida a la cafeína (b).

Figure 3. Structure of adenosine (a), composed of adenine, showing a strong structural similarity to caffeine (b).

Conclusiones

El café, más allá de su función estimulante, representa un ejemplo de cómo un alimento común puede tener efectos significativos sobre la salud y el bienestar. La cafeína presente en el café, a través de su interacción con los receptores de adenosina, permite mantenernos despiertos y concentrados. Así mismo los compuestos bioactivos presentes en el café contribuyen a proteger el organismo al actuar como antioxidantes. Sin embargo, es fundamental moderar el consumo de cafeína y ser conscientes de la tolerancia individual que cada persona puede desarrollar.

El exceso de cafeína puede provocar efectos adversos como insomnio, nerviosismo, palpitaciones, irritabilidad o malestar gastrointestinal. Además, el consumo frecuente puede generar tolerancia, lo que significa que se requieren dosis mayores para experimentar los mismos efectos estimulantes, y al suspender su ingesta pueden aparecer síntomas de abstinencia, como dolor de cabeza, fatiga, dificultad para concentrarse e irritabilidad. Por ello, es importante ajustar la cantidad de café o bebidas con cafeína según la respuesta de nuestro organismo, priorizando un consumo moderado que permita disfrutar de sus beneficios sin comprometer la salud ni el bienestar diario.

Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (proyecto N° 00670-PV/2025), por el Cuerpo Académico BUAP-CA-263 (Investigación experimental-computacional de nuevos materiales y sistemas biomoleculares) y por el Laboratorio Nacional de Supercómputo del Sureste de México.

Referencias

- Reichert, C. F., Deboer, T., & Landolt, H. P. (2022). Adenosine, caffeine, and sleep-wake regulation: State of the science and perspectives. *Journal of Sleep Research*, 31(4), e13597. <https://doi.org/10.1111/jsr.13597>

Ribeiro, J. A., & Sebastião, A. M. (2010). Caffeine and adenosine. *Journal of Alzheimer's Disease*, 20(Suppl 1), S3–S15. <https://doi.org/10.3233/JAD-2010-1379>

Socała, K., Szopa, A., Serefko, A., Poleszak, E., & Wlaź, P. (2020). Neuroprotective effects of coffee bioactive compounds: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 107. <https://doi.org/10.3390/ijms22010107>

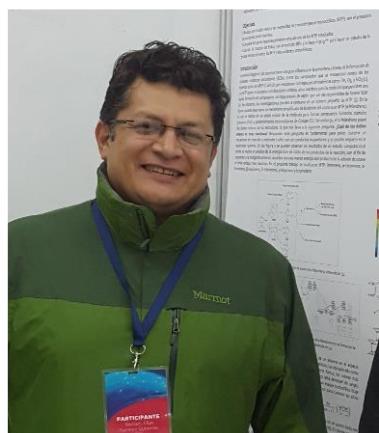
Wasim, S., Kukkar, V., Awad, V. M., Sakhamuru, S., & Malik, B. H. (2020). Neuroprotective and neurodegenerative aspects of coffee and its active ingredients in view of scientific literature. *Cureus*, 12(8), e9578. <https://doi.org/10.7759/cureus.9578>

Información de los autores



Ivonne Pérez Xochipa (Primer autor).

Egresada de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) con la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Posteriormente se especializó en el área de la ciencia de los alimentos cursando la Maestría y Doctorado en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es profesor-investigador de la BUAP donde imparte clases en las licenciaturas de Química, QFB y Biotecnología. Además, sus líneas de investigación que desarrolla son en biotecnología de alimentos, así como la evaluación y/o diseño de alimentos funcionales, convencionales y no convencionales.



Ramsés Elías Ramírez Gutiérrez (Autor para correspondencia).

Actualmente es Profesor-Investigador de tiempo completo titular de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. Obtuvo el grado de doctor en el área de Teoría de Funcionales de la Densidad en la UAM-I y fue galardonado por esta institución con la medalla al mérito universitario por obtener las mejores calificaciones en el doctorado en Ciencias Químicas. Miembro del Padrón de Investigadores de la VIEP-BUAP, y del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, perfil PRODEP. Los principales intereses de investigación son: Estudios de la estructura electrónica de sistemas moleculares mediante cantidades termodinámicas y de la reactividad con efectos del sustituyente mediante descriptores globales y locales sustentados en la Teoría de Funcionales de la Densidad.