

Mitos de la Alimentación

Marly Chapañan Francia¹

¹Interna de Nutrición. Universidad Nacional Federico Villarreal
Email: lumar_2601@hotmail.com

Competencias adquiridas: Al finalizar este artículo, los lectores podrán:

- Definir que es el sueño y cuáles son sus características
- Detallar la acción de la cafeína en el ciclo de sueño.
- Explicar las características del café descafeinado y café instantáneo.

Palabras clave: *sueño, café, cafeína, café decafeinado, café instantáneo*

El café quita el sueño

El sueño

El sueño es un estado fisiológico de inconsciencia del que la persona sale ante algún estímulo. Normalmente, existen muchas fases del sueño. El sueño nocturno, de unas 8 horas, se organiza en 4-5 ciclos de unos 90-120 min durante los cuales se pasa de la vigilia (estadio o fase I) a la somnolencia (fase II), al sueño lento (fases III y IV) y finalmente al sueño REM por sus siglas en inglés "Rapid Eye Movement" que hace alusión a los movimientos oculares rápidos que se presentan (fase V). Después de alrededor de 70-100 minutos, una gran proporción de los cuales corresponden a los estadios III y IV, tiene lugar el primer periodo de REM, habitualmente precedido por un momentáneo aumento de los movimientos del cuerpo. Este ciclo No REM-REM se repite con el mismo intervalo aproximadamente de 4 a 6 veces durante la noche, dependiendo de la duración del sueño. Conforme se aproxima la mañana disminuye la duración de la fase III y IV y aumenta la fase de sueño REM.

En el sueño No REM, las ondas cerebrales son muy potentes y su frecuencia es muy lenta. Es el tipo de sueño profundo y reparador y está dividido en 4 fases: se pasa de la vigilia a un sueño muy ligero (fase I); luego aparecen los husos del sueño que son ráfagas fusiformes cortas de ondas alfa que suceden periódicamente (fase II); y finalmente el sueño lento (fases III y IV).

El sueño REM también es llamado sueño desincronizado o sueño paradójico porque es una paradoja que una persona pueda estar dormida a pesar de la gran actividad del encéfalo. En el sueño REM hay movimientos oculares rápidos pese al hecho de que la persona aun está dormida. Se asocia a movimientos musculares corporales y los sueños activos. A lo largo de un sueño normal durante una noche suelen aparecer sueño REM que duran de 5 a 30 minutos como promedio de cada 90 minutos.

El café

El café es una de las bebidas más consumidas a nivel mundial, debido a sus propiedades organolépticas y a su capacidad de mantener a los individuos en estado de alerta. Se denomina café a la bebida preparada por infusión a partir de las semillas del fruto de los cafetos debidamente procesadas y tostadas. El cafeto es un arbusto tropical de hojas verdes perteneciente a la familia Rubiaceas y género *Coffea* spp que crece en zonas de moderada humedad a 600 a 1.200 metros de altura. Produce frutos carnosos rojos o púrpuras llamados cerezas de café con dos núcleos que contienen cada uno un grano o semilla de café de color verde. Comprende muchas especies, sin embargo, sólo se cultivan *Arábica* y *Robusta*, las cuales a su vez presentan distintas variedades (1). La especie *Arábica* produce un café fino y aromático, mientras que la especie *Robusta*, que tiene menor precio, produce una

bebida rica en cafeína, fuerte y más ácida y es usualmente usada para la fabricación de café soluble o instantáneo.

El café Contiene una inmensa variedad de compuestos químicos responsables de su calidad sensorial y de sus efectos fisiológicos. Está compuesto por más de 1000 sustancias químicas distintas (2) incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, triglicéridos, ácido linoleico, diterpenos (cafestol y kahweol), ácidos volátiles (fórmico y acético) y no volátiles (láctico, tartárico, pirúvico, cítrico), compuestos fenólicos (ácido clorogénico), cafeína, sustancias volátiles (sobre 800 identificadas de las cuales 60-80 contribuyen al aroma del café), vitaminas, minerales y otros constituyentes como las melanoidinas derivadas de las reacciones de pardeamiento no enzimático (Reacción de Maillard) o de la caramelización de carbohidratos que ocurren durante el tostado.

Existen fluctuaciones importantes en la concentración de estos componentes según la variedad de café y el grado de tostado. La reacción de Maillard puede afectar marcadamente su composición en fenoles, lo cual le confiere, un agradable sabor y aroma, debido a la formación de unos pigmentos denominados melanoidinas, que le dan al café tostado su color característico (3)

Los cafés verdes Arábica y Robusta contienen 1,16% (0,6-1,7%) y 2.15% (1,16-3,27%) de cafeína respectivamente mientras ésta alcanza niveles de 3,1-3,9% en el café instantáneo en polvo. En el café preparado los niveles de cafeína varían entre 29 y 176 mg/taza ($\bar{x}=74$) según la concentración y la solubilidad del café. En el caso del café soluble instantáneo preparado se estima un contenido promedio de cafeína de 60 mg/taza de 150 ml (rango 30 - 120 mg). El contenido de cafeína en el café descafeinado instantáneo es 0,12 %, equivalente a alrededor de 3 mg/taza. (4)

La cafeína

La cafeína fue aislada en 1820 por Friedrich Ferdinand Runge en colaboración con Von

Giese. Es el principal alcaloide de la *Coffea*, planta típica del café, y del Cacahuatl o cacao de cuyos granos se elabora el chocolate. Con respecto al té suele haber una confusión ya que en 1827, al ser aislado su principio activo, recibió el nombre de teína. Años más tarde un análisis molecular permitió descubrir que la teína era en realidad cafeína.

La cafeína de acuerdo a su estructura, se clasifica como alcaloide derivado de la xantina. Este alcaloide también se encuentra presente en el mate y en la nuez de kola usada para preparar las bebidas de cola (2). Estos tienen la propiedad de formar sales y de tener sabor amargo para los humanos.

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina), la teofilina y la teobromina son xantinas metiladas presentes en el café. Debido a que en sus estructuras sólo difieren en el número de sustituciones de grupos metilo. Es importante mencionar que estos compuestos tienen un efecto muy parecido al de la cafeína ya que sus estructuras se asemejan. El orden de potencia de las metilxantinas naturales es: Teofilina > Cafeína > Teobromina. La cafeína ha sido considerada la más potente de las metilxantinas; no obstante, la teofilina produce una estimulación más profunda del Sistema Nervioso Central (SNC) (5)

La cafeína es absorbida en forma rápida y completa en el tubo digestivo, distribuyéndose hacia todos los tejidos del organismo. La concentración plasmática máxima de cafeína alcanza los 50 μ M luego de una ingesta habitual de café, y su vida media en el cuerpo es de 2.5 a 10 horas. El metabolismo de la cafeína ocurre principalmente en el hígado, donde el citocromo p450 da cuenta del 95% de su transformación, la cual genera más de 25 metabolitos, mientras que el 5% restante se excreta por la orina. (4)

La cafeína es una sustancia que atraviesa sin dificultad las barreras membranosas, por lo que después de su ingestión llega con facilidad al SNC (6), donde modifica procesos que estimulan la actividad intelectual, inhibe el sueño y reduce la fatiga (7, 8, 9). La acción estimulante de la cafeína en el sistema nervioso central se debe a su capacidad para bloquear

los neurorreceptores del cerebro a la adenosina. Dado que la adenosina es un nucleósido de purina tiene efectos sedantes e inhibitorios sobre la actividad neuronal, actúa como neuromodulador para liberar neurotransmisores.

La cafeína disminuye el sueño precisamente por el bloqueo del receptor específico de adenosina presente en el tejido nervioso y particularmente en el cerebro, manteniéndonos despiertos (10, 11). La adenosina aumenta el sueño No REM (sobre todo en el estadio IV) y

también el REM.

El bloqueo de los receptores de adenosina puede contribuir a la constricción de los vasos sanguíneos, lo cual alivia la presión de las migrañas y los dolores de cabeza, y explica por qué muchos analgésicos contienen cafeína. (10, 11).

La cafeína es capaz de modificar diversos procesos celulares que podrían explicar sus efectos biológicos (Tabla No. 1).

Tabla No. 1
Efectos celulares acumulativos de la cafeína en relación a sus concentraciones.

Concentración de cafeína	Efecto Celular
1 - 30 μ M	Bloqueo de los recetores de adenosina A ₁ , A _{2A} y A _{2B} .
20 - 300 μ M	Bloqueo de los receptores A ₃ e inhibición de la fosfodiesterasa de AMPc.
40 - 700 μ M	Bloqueo de los receptores GABA _A .
100 - 300 μ M	Liberación del calcio del retículo endoplásmico.

Fuente: Ref. 12

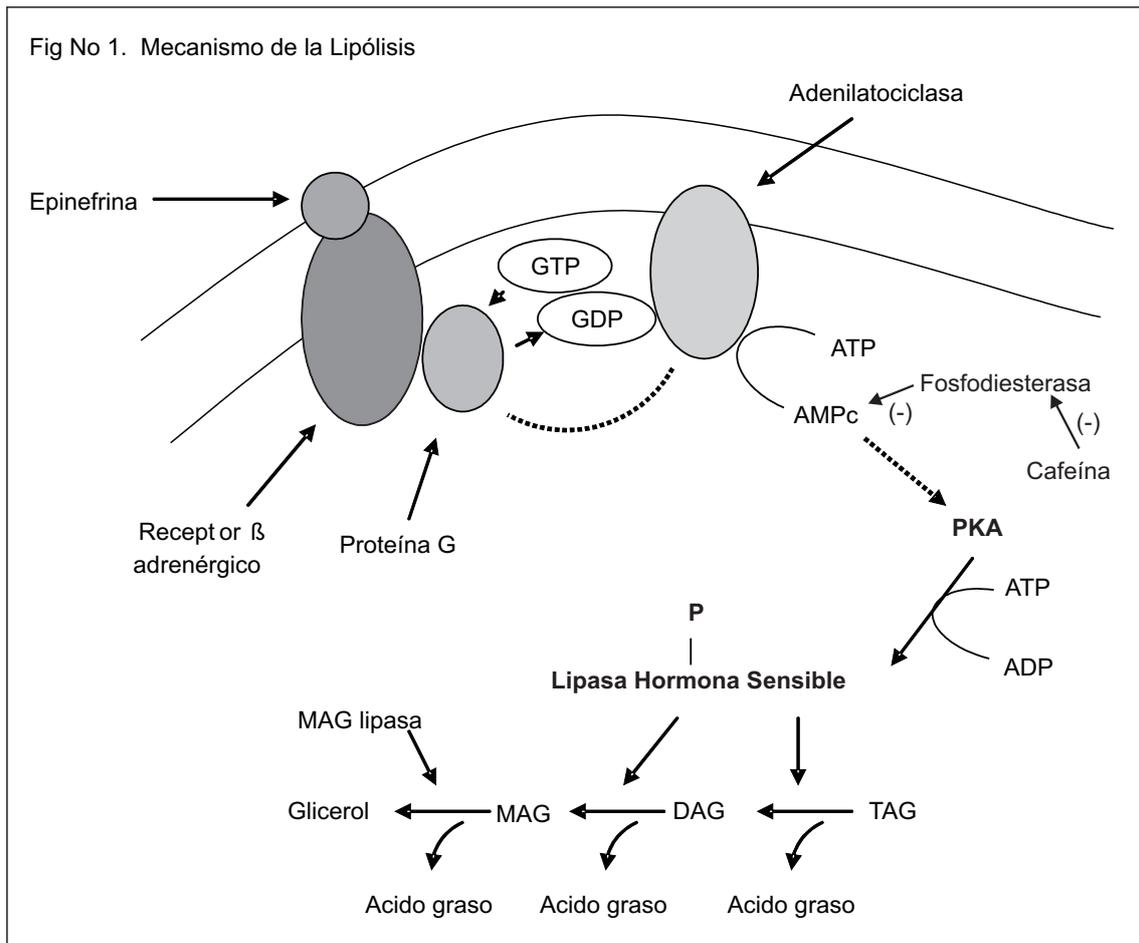
La cafeína es un antagonista competitivo, no selectivo, que se une a los receptores de adenosina con el siguiente orden de potencias A_{2A} > A₁ > A_{2B} > > A₃ (6).

Se ha propuesto que los efectos psicomotores de la cafeína a las dosis habituales de consumo humano se deben al bloqueo de los receptores A₁ y A_{2A} (6, 8), los cuales son muy abundantes en el núcleo caudoputamen (6), que participa de manera importante en el control de la actividad motora.

Los efectos estimulantes de las metilxantinas provienen de su interacción con receptores de la adenosina, molécula activa de la membrana celular y componente esencial del "combustible" principal de la célula: el adenosín trifosfato (ATP). Cuando la célula requiere efectuar algún trabajo, se activa una enzima que convierte el ATP en ADP (adenosín difosfato). La liberación del fósforo del ATP, produce gran cantidad de energía. Esta reacción ocurre intracelularmente, donde

también actúan las metilxantinas. Estas sustancias inhiben la destrucción del AMP_c (adenosín monofosfato cíclico), por bloqueo de la fosfo-diesterasa, prolongando la acción de este AMP_c, uno de los principales "segundos mensajeros" de todas las células del cuerpo (13). La inhibición del AMPc también puede prolongar la lipólisis y hacer que los ácidos grasos libres estén más tiempo en sangre (Fig. No 1)

El empleo exagerado de las metilxantinas puede acarrear la aparición de reacciones adversas: alteraciones del ritmo cardiaco, tinnitus (sensación de escuchar campanas), nerviosismo, inquietud, temblor e insomnio, irritación gastrointestinal, y en sujetos susceptibles, tolerancia y dependencia graves (13). Intoxicación de Cafeína junto a los Trastornos relacionados con la Cafeína: nerviosismo, cara ruborizada, perturbación gastrointestinal, contracción muscular, taquicardia o arritmia, parestesias y sudoración (14).



Nota: Mediante el proceso de lipólisis, se liberan ácidos grasos libres al torrente sanguíneo. Una forma de regulación del proceso es la activación de la fosfodiesterasa cuando los niveles de AMPc suben considerablemente. La fosfodiesterasa destruye el AMPc y cesa la liberación de ácidos grasos. Sin embargo, la cafeína destruye la fosfodiesterasa con lo cual el envío a la sangre de ácidos grasos libres no cesa.

Café descafeinado

El descafeinamiento es un procedimiento cuyo objetivo consiste en proporcionar el sabor del café, pero sin los efectos excitantes de la cafeína.

El café descafeinado es el café natural al que se le elimina su alcaloide fundamental, la cafeína. Esta extracción se realiza sobre el café verde, es decir, antes del tostado.

La disminución del contenido en cafeína se hace a costa de las cualidades gustativas. Existen varios métodos para descafeinar el café, que siguen un mismo procedimiento y que

sólo se diferencian en los agentes descafeinantes utilizados. Dichos agentes pueden ser el agua, disolventes orgánicos y clorados fundamentalmente. En cualquiera de los casos, el procedimiento es similar: primero se realiza un pre-tratamiento con vapor de agua hasta alcanzar una humedad del 40%; posteriormente se realiza la extracción de la cafeína con los agentes antes comentados; a continuación se eliminan los posibles restos de estos agentes a través de nuevo de vaporización; posteriormente se procede al secado mediante aire caliente justo antes de proceder al tostado.

La legislación europea permite etiquetar el

producto como descafeinado si el máximo de cafeína contenida no supera el 0,12% en el café tostado, y un 0,3% en el café soluble, es decir 5mg/taza. El café normal puede tener 15-20 veces más.

Café instantáneo

El café instantáneo y soluble es café seco en polvo o granulado, que se puede disolver rápidamente en agua caliente para ser consumido y que contiene exclusivamente los principios solubles, sápidos y aromáticos del café.

El café soluble es el extracto de café obtenido gracias a la deshidratación o secado del café. Para llevar a cabo este proceso, se pueden utilizar dos técnicas. La más antigua, utiliza la técnica de calor o evaporación mediante la inyección del aire caliente. El otro método utiliza el frío y es el llamado café liofilizado.

El café se tuesta con pérdida del 17-18% de su peso y se almacena por calidades. El grano tostado pasa luego por los molinos y llega a la batería de extracción. Este proceso, llamado percolación, permite obtener un rendimiento mayor que el obtenido de forma artesanal en los hogares. El café se muele inmediatamente para lograr una gran superficie que en el proceso siguiente facilita la extracción de los sólidos solubles con agua a altas temperaturas y presión. Se obtiene como resultado un extracto líquido de café y los posos resultantes se desechan como subproducto del proceso. A

partir de esta sección, la liofilización difiere notablemente del proceso de secado por aspersión.

Para lograr el café soluble por el primer sistema, se prepara un gigantesco café en cafeteras de acero cerradas herméticamente para conservar los aromas. A continuación se filtra y se elimina el agua mediante la inyección de aire caliente. Cuando el agua se evapora, el polvo resultante es el café soluble, que se envasa al vacío. Este es un método que se ha ido perfeccionando debido a la alta posibilidad de pérdida de aromas y sabor.

Actualmente, los métodos de producción del café soluble permiten conservar el aroma y el sabor. El café liofilizado es el café soluble que se obtiene mediante la congelación a -40°C y a baja presión atmosférica. Tras este primer tratamiento, se eleva bruscamente la temperatura y la presión para transformar el hielo en vapor de agua y deshidratar las partículas de café.

El producto liofilizado resultante se empaqueta al vacío y con cierre hermético, con el fin de evitar la acción de la humedad y del oxígeno del aire. De este modo, se puede prolongar, a temperatura ambiente, el almacenamiento durante un largo periodo de tiempo, sin peligro que varíen las propiedades de aroma y sabor del café.

Los expertos consideran que un buen café tiene que reunir cuatro cualidades: aroma, cuerpo, acidez y sabor.

Referencias Bibliográficas

1. Belitz HD, Grosch W. Food Chemistry. Springer-Verlag, Berlin 1999.
2. Spiller MA. The chemical components of coffee. Gene A. Spiller, ed. Caffein. CRC Press 1998, p. 103 - 167.
3. Café, antioxidantes y protección a la salud MEDISAN 2002; 6(4):72-81
4. ALGUNAS VERDADES SOBRE EL CAFÉ Rev. Chil. Nutr. v.34 n.2 Santiago jun. 2007
5. Psicoestimulantes y Alucinógenos
<http://med.javeriana.edu.co/fisiologia/fw/c601.htm>
- 6.- Fredholm BB, Battig K, Holmén J, Nehlig A, Zvartau EE. Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. Pharmacol Rev 1999; 51: 83-133.
- 7.- Rall WT. Estimulantes del sistema nervioso central; las xantinas. En: Goodman-Gilman A, Goodman LS, Gilman A, editores. Goodman y Gilman Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Sexta edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1981. p. 587-601.
- 8.- Fison G, Borgkvist A, Usiello A. Caffeine as a psychomotor stimulant: mechanism of action. CMLS Cell Mol Life Sci 2004; 61: 857-72.
- 9.- Snel J, Tiegies Z, Lorst MM. (2004) Effects of caffeine on sleep and wakefulness: an update. En: Nehlig A, editor. Coffee, Tea, Chocolate and the Brain. Boca Raton: CRC Press; 2004. p. 13-33.

10. Higdon J. et al (2006). Coffee and health: a review of recent human research. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46(2):101-23.
11. Fredholm B. et al (1999). Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacological Review* 51, 1:83-133.
12. La cafeína y los antagonistas de los receptores A2A de la adenosina como posibles adyuvantes de la terapia anticolinérgica en la enfermedad de Parkinson. *Rev Biomed* 2005; 16:99-111.
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/130/html/sec_27.html
13. FÁRMACOS ESTIMULANTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL 15centro nacional de investigacion del café
14. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed) Washington (1994) pp. 213-214.
15. Influencia del consumo de la cafeína sobre la salud en la capacidad aeróbica y anaeróbica de los deportistas no profesionales en <http://www.efdeportes.com/>
16. Federación Española del Café. [Www.federacioncafe.com](http://www.federacioncafe.com)