

Cuando el planeta marca el compás: los ritmos circadianos y tu salud

María Fernanda Revueltas Guillen



Resumen

Los ritmos circadianos son ciclos biológicos de aproximadamente 24 horas que regulan procesos fisiológicos y metabólicos en organismos vivos, desde plantas hasta humanos. Estos ritmos están sincronizados principalmente por la luz, aunque también influyen factores como la temperatura, la actividad física y la alimentación. En mamíferos, el núcleo supraquiasmático del hipotálamo actúa como el reloj maestro que coordina al resto del cuerpo. Hormonas como la melatonina y el cortisol regulan el ciclo sueño/vigilia. La desincronización circadiana, común en la vida moderna por hábitos como la exposición nocturna a pantallas o comidas fuera de horario, puede tener efectos negativos sobre la salud, incluyendo obesidad, síndrome metabólico e incluso cáncer. Para mantener un ritmo saludable, se recomienda evitar la luz artificial por la noche, tener horarios regulares para dormir, comer y ejercitarse, y exponerse a la luz natural. Cuidar nuestros ritmos internos mejora la calidad de vida y previene enfermedades.

Introducción

Escuchando una canción de los “Ángeles Azules”, cualquiera podría pensar que el ritmo que sigue nuestro planeta, con todos los seres vivos que lo habitamos tendría que ser la cumbia. Sin embargo, en realidad los ritmos a los que estamos sujetos están más relacionados a los ciclos de rotación y traslación de la Tierra alrededor del Sol.

Para estos ritmos no importa si tienes dos pies izquierdos o un mal oído para seguir el compás de la música, lo más importante será que los componentes fisiológicos y metabólicos de tu cuerpo se entrelazan con las señales del ambiente, en ese baile sincrónico conocido como “ritmos circadianos”. Como su nombre lo indica, estos fenómenos de sincronización del medio interno con el externo tienen en su mayoría una duración de 24 horas (“circa”: cerca, “diano”: día), debido a la presión de selección evolutiva que tiene el día y la noche (ciclo de sueño/vigilia y luz/oscuridad) en la gran mayoría de organismos.

La función de estos ritmos biológicos, más que ser el centro de atención en la pista de baile, es lograr que las funciones fisiológicas y metabólicas se coordinen con señales constantes y cíclicas del ambiente externo. Este fenómeno ayuda a nuestro cuerpo a predecir ciertos estímulos, como el inicio o fin de la actividad física, la disponibilidad de alimento o los cambios en la temperatura, para que nuestros sistemas funcionen de la manera más eficiente posible. No tiene sentido que nuestro páncreas esté trabajando en las mismas condiciones durante el tiempo de vigilia —en el cual, comúnmente estamos ingiriendo alimentos— que, durante el tiempo de reposo, en el que, a menos que tengamos una condición de sonambulismo, todos nuestros alimentos deberían ser ensoñaciones intangibles (Aguilar-Roblero et al., 2015).

Todos sabemos bailar

Estos ritmos biológicos están presentes en un gran número de organismos, de los cinco reinos en los que se clasifican los seres vivos. Un ejemplo muy claro y cercano lo tenemos en las plantas, ya que igual que los mamíferos, su señal de sincronización principal es la luz. Por lo que sí son lo suficientemente observadores podrán notar en muchas de sus plantas de interiores, un fenómeno denominado nictinastia, que es el movimiento que tienen las hojas y los pétalos en respuesta a la oscuridad. En otras palabras, la nictinastia es cuando las plantas se “achicopalan” en la noche con el fin de ahorrar energía o como protección.

Dependiendo las características anatómicas, fisiológicas, ecológicas y etológicas particulares de cada grupo, serán más o menos importantes ciertas señales ambientales. No tienen la misma importancia para la supervivencia las señales de cambios en la temperatura para las aves, organismos endotermos (que generan y controlan su propia temperatura), que, para los reptiles, organismos ectotermos (que no generan ni controlan su propia temperatura). De ahí que, los organismos presentan un conjunto de órganos, procesos moleculares, fisiológicos y metabólicos distintos, que forman un “sistema circadiano” dependiendo de su historia de vida particular.

¿Dónde están estos ritmos?

No obstante, a lo impalpable que es el componente corporal de “tener un buen son”, en los mamíferos, existe una estructura anatómica que se encarga de sincronizar el sistema circadiano con el medio externo y entre sí mismo. Este oscilador maestro se encuentra ubicado en una pequeña región del hipotálamo en el cerebro, llamada núcleo supraquiasmático (NSQ) y como su nombre lo indica, está justo sobre el quiasma óptico, lo que le permite obtener de primera mano la información lumínica del ambiente.

Este núcleo cerebral utiliza señales como, la duración e intensidad de la luz, para interpretar si está amaneciendo o anocheciendo y si es verano o es invierno. Detectando estos estímulos, en conjunto con otras señales como la temperatura o la ingesta de alimento, el NSQ desencadena una cascada de señales neurohormonales a distintos órganos que van a provocar respuestas cíclicas y sincronizadas de diversos procesos vitales. Ejemplo de estas hormonas de liberación circadiana son la melatonina y el cortisol, moléculas que participan en el control y regulación del ciclo sueño/vigilia (Hardeland et al., 2012). La melatonina es conocida como “la hormona del sueño”, se produce durante la fase oscura, teniendo su pico de liberación durante la noche, por la glándula pineal en el cerebro. Esta hormona actúa como una canción de cuna, enviándole a nuestro cuerpo

que estamos iniciando la fase de reposo, que busquemos resguardo y descansemos para poder recargar energías para el siguiente día.

De forma contraria, el cortisol es conocido como “la hormona del estrés” y es vital para poder comenzar el día, ya que es la señal interna que le dice a nuestro cuerpo que es hora de despertar. Inicia su producción en las glándulas suprarrenales durante las primeras horas de luz matutina y disminuye conforme transcurre el día. Esta hormona actúa como una canción de ska, donde si no te activas y pones atención a tu alrededor, muy probablemente quedarás dentro de un “slam” del que te costará trabajo salir sin uno que otro codazo.

El equilibrio en la producción y liberación de estas dos hormonas opuestas controladas por la luz es vital para mantener el ciclo de sueño/vigilia. Así como no es recomendable despertar con una canción de cuna si queremos llegar a tiempo a la escuela o dormir con “La dosis perfecta” de Panteón Rococó si queremos entrar en un sueño profundo, la melatonina y el cortisol deben actuar en nuestro cuerpo en momentos específicos para su buen funcionamiento. Así como al bailar no solo participa nuestro cerebro — sino que este da las instrucciones a nuestras piernas, brazos, cadera, hombros, manos y pies para que se coordinen (o por lo menos lo intenten) con la música que esté sonando—, de igual forma, en los ritmos circadianos el NSQ no está solo en su ardua labor de coordinar todo un sistema, ni la luz es el único sincronizador externo (Morgado et al., 2014).

Dada la importancia que tienen estos procesos para los organismos, existen varias señales externas capaces de sincronizar el sistema circadiano, denominadas zeitgebers, o “dadores de tiempo”, entre las que destacan: la actividad física, la temperatura y la ingesta de alimento, para los mamíferos.

De igual forma, a pesar de que el NSQ actúa como oscilador central, otros órganos funcionan también como osciladores periféricos, incluyendo el hígado, el páncreas, el intestino o el estómago. Esto ayuda a que las señales internas que usa nuestro cuerpo sean más robustas y así todo el sistema funcione como una orquesta muy bien ensayada.

¿Qué pasa si esta orquesta se desafina?

Actualmente, las sociedades humanas modernas se ven en la necesidad de extender o modificar los períodos de actividad, dependiendo de las demandas laborales, sociales o del ocio enajenado. Esto nos lleva a tener horarios de actividad, sueño e ingesta de alimentos que no se ajusten a los ciclos naturales del ambiente, por decir lo menos. Estos factores de manera crónica pueden desencadenar una “desincronización circadiana”, que no es otra cosa que un desajuste entre los estímulos externos del ambiente y las respuestas internas de nuestro cuerpo, lo que puede ocasionar que esa estricta orquesta suene más bien como una banda de guerra de secundaria a las 5 de la tarde.

Esto debe generar un foco de atención por parte de la salud pública, ya que tener una desincronización de los ritmos circadianos genera más complicaciones que el hecho de pisar un par de veces a tu pareja de baile. Diversos estudios han demostrado que este desajuste entre los estímulos externos —como la luz, los alimentos o la actividad física— y las respuestas internas está vinculado con condiciones perjudiciales para la salud, como aumentos de la presión arterial, cambios en la liberación de hormonas que regulan la ingesta de alimentos, aumento en el peso corporal, síndrome metabólico e incluso la propensión al desarrollo de distintos tipos de cáncer (Golombek et al., 2013; Miranda-Anaya et al., 2019).

¿Cómo podemos mejorar nuestro ritmo?

Sin embargo, no todo está perdido. Así como suceden casos milagrosos, como con ese primo con el que nadie quería bailar, que después de un mes yendo a clases de salsa sorprende a todos en la cena del cumpleaños de la abuela con un excelente ritmo, también existen estrategias para mitigar estos nocivos efectos de la vida moderna capitalista que pueden proteger nuestro reloj circadiano de un mal uso. Advierto al lector que, a pesar de que las siguientes recomendaciones suenen a la clásica cantaleta por parte de nuestros adultos responsables, existe evidencia científica que las respaldan.

Lo principal, que seguramente hará muy feliz a los seres con los que compartamos habitación, es evitar lo más posible la luz durante la noche (a partir del atardecer, de manera utópica), principalmente la luz azul, que podemos encontrar en todas las pantallas de aparatos electrónicos. Esto no solo ayudará a tener una mejor higiene de sueño, si no que le ayudará a nuestro cuerpo a llevar a cabo todos los procesos que debe hacer en la fase oscura sin interrupciones. Y si, antes de que lo preguntes, quizás te quedaste de baja estatura por no dormir bien, ya que la hormona del crecimiento se libera en el torrente sanguíneo durante la fase de reposo (Chang et al., 2015).

La siguiente recomendación es intentar comer de manera constante en horas adecuadas y con proporciones que correspondan a las actividades dependiendo el horario, esto es, intenta no comer antes de dormir 10 tacos dorados en aceite para evitar el reflujo gástrico y la mala absorción de nutrientes (Gabel et al., 2018). Por último, intenta plantear rutinas de ejercicio y exponerse a luz natural el mayor tiempo posible de manera regular. Estas acciones ayudarán a que los estímulos externos puedan sincronizar de mejor manera nuestro medio interno y tener así un sistema circadiano saludable.

Sé que aun cuando de manera teórica llevar a cabo estas recomendaciones suene sencillo, en la práctica de la vida cotidiana todo se vuelve más complicado. Pero creo

que vale la pena con el fin de tener una mejor calidad de vida a corto y largo plazo, el modificar algunos hábitos y ser críticos con las exigencias laborales o sociales en las que nos involucramos. Yo por mi parte, le prometo al lector que haré todo lo posible porque este sea el último artículo que escribo a altas horas de la madrugada.

Referencias

- Aguilar-Roblero, R. (2015). Introduction to Circadian Rhythms, Clocks, and Its Genes. In: Aguilar-Roblero, R., Díaz-Muñoz, M., Fanjul-Moles, M. (eds) Mechanisms of Circadian Systems in Animals and Their Clinical Relevance. Springer, Cham. pp 1-14. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08945-4_1
- Chang A. M, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA. (2015), "Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness". *Proc Natl Acad Sci USA*. 112: 1232-1237.
- Gabel, K., Hoddy, K. K., Haggerty, N., Song, J., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., Panda, S., & Varady, K. A. (2018). Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *Nutrition and healthy aging*, 4(4), 345–353. <https://doi.org/10.3233/NHA-170036>
- Golombek, D. A., Casiraghi, L. P., Agostino, P. V., Paladino, N., Duhart, JM, Plano, S. A., Chiesa, J. J. (2013). The times they're a-changing: Effects of circadian desynchronization on physiology and disease. *Revista de fisiología-París*, 107 (4), 310–322. doi: 10.1016 /j.jphysparis.2013.03.007
- Hardeland, R., Madrid, J. A., Tan, D. X., Reiter, R. J. (2012). Melatonin, the circadian multioscillator system and health: The need for detailed analyses of peripheral melatonin signaling. *J. Pineal Res.* 52, 139–166 doi: 10.1111/j.1600-079X.2011.00934.x.
- Miranda-Anaya, M., Pérez-Mendoza, M., Juárez-Tapia, C. R., & Carmona-Castro, A. (2019). The volcano mouse *Neotomodon alstoni* of central Mexico, a biological model in the study of breeding, obesity and circadian rhythms. *General and Comparative Endocrinology*. doi:10.1016/j.ygcen.2018.04.024
- Morgado, E., Juárez-Portilla, C., Silverman, A.-J., & Silver, R. (2014). Relevance of Network Organization in SCN Clock Function. *Mechanisms of Circadian Systems in Animals and Their Clinical Relevance*, 149–175. doi:10.1007/978-3-319-08945-4_9

Sobre la autora

María Fernanda Revueltas Guillen, bióloga egresada de la UAQ con maestría en Neurobiología de la UNAM. Se enfoca principalmente en la fisiología y la conducta de los ritmos biológicos en modelos no tradicionales de desincronización circadiana. Email: frevueltas@hotmail.com