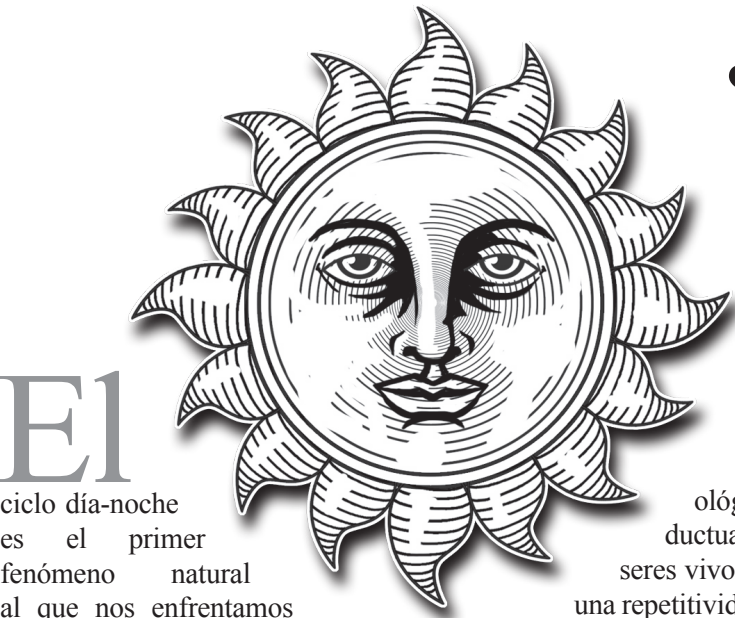


# Ciencia y Luz

70  
ANIVERSARIO  
Universidad Veracruzana  
1944-2014

Universidad Veracruzana  
Dirección General de Difusión Cultural  
Dirección de Comunicación de la Ciencia

## Tan inevitable como el día y la noche



El ciclo día-noche es el primer fenómeno natural al que nos enfrentamos desde nuestro primer día de vida y el último que con certeza enfrentaremos al morir. Sin embargo, poco reflexionamos sobre su efecto para la vida. En la primaria nos enseñan que se deben al movimiento que la Tierra tiene sobre su propio eje, es decir, al movimiento de rotación. Sin embargo, sobre los efectos biológicos poco se nos explica; si bien nos va, en el bachillerato analizamos algunos fenómenos afectados por los periodos de luz y oscuridad; o hasta la universidad, si tomamos una carrera de las ciencias biológicas.

### Todos al mismo son

Pues bien, desde el origen de la vida los primeros organismos se adaptaron a estos cambios de luz, con una duración regular de 24 horas. Así, surgió la ritmicidad biológica del planeta Tierra, propiedad fundamental de todo ser vivo con la finalidad de mantener el equilibrio fisiológico. En otras palabras, la ritmicidad biológica indica los periodos de actividad y descanso de toda unidad viva, desde los procesos celulares hasta los conductuales. Y es así como surgen los ritmos circadianos, que son aquellas fluctuaciones de los procesos fisi-

ológicos y conductuales de los seres vivos, que tienen una repetitividad de aproximadamente 24 horas, debido a que están adaptados a los ciclos de luz-oscuridad ambientales.

De los ritmos circadianos más evidentes tenemos al ciclo sueño-vigilia, es decir, el ritmo de actividad y descanso. De este modo, tenemos organismos diurnos, si su periodo de actividad se restringe a la fase de luz, y organismos nocturnos si su periodo de actividad es durante la fase de oscuridad. Y esta distinción surge desde hace 3500 millones de años, cuando evolucionaron de las arqueobacterias (los primeros organismos de la tierra), volviéndose capaces de capturar la energía del Sol y producir su propio alimento a través de la fotosíntesis. Así, los organismos nocturnos van surgiendo en la medida que sus fuentes de alimentación están disponibles durante la noche.

El término ritmo circadiano, es sólo eso, un término que se le da a las variaciones que se presentan a lo largo de un día. Además del ciclo sueño-vigilia, tenemos la secreción de las hormonas melatonina, corti-

sol, o de la hormona del crecimiento; las variaciones en la temperatura corporal o en la frecuencia cardiaca. De este modo, hay algunas horas a las que unas sustancias tienen mayor actividad que otras. Por ejemplo, la mayor secreción de cortisol es al inicio del periodo de luz, mientras que la secreción de melatonina es durante el periodo de oscuridad.

### Se pasó de sazón

Pero, ¿qué pasaría con estos ritmos si la duración del día fuera diferente de 24 horas? ¿si nuestros días duraran 12 o 48 horas? Podemos asumir que, por definición, seguiríamos teniendo ritmos circadianos: fluctuaciones que tienen una repetitibilidad cercana a un día, sea cual sea su duración. Es decir, nuestro ciclo sueño-vigilia podría ser de 12 o de 48 horas, y así la secreción de nuestras hormonas y la variación de nuestra temperatura corporal se adaptarían a este ciclo. Es probable que nuestra anatomía debiera tener algunos ajustes, nuestros órganos de almacén de energía (como el tejido graso) pudieran ser más pequeños o más grandes. Nuestros procesos fisiológicos como la alimentación o la reproducción serían más cortos o más largos.

¿Por qué es posible suponer esto? Los efectos del fotoperiodo (duración de las fases de luz y oscuridad) han sido estudiados en diferentes organismos. Por ejemplo, se ha demostrado que las algas son capaces de adaptar su proceso fotosintético si son expuestas a un fotoperiodo

Texto: Dra. Elvira Morgado  
Investigadora de la Facultad de  
Biología-UV Xalapa  
Ilustración: Sergio Adrián Segura  
Dir. de Comunicación de la Ciencia, UV  
dcc@uv.mx

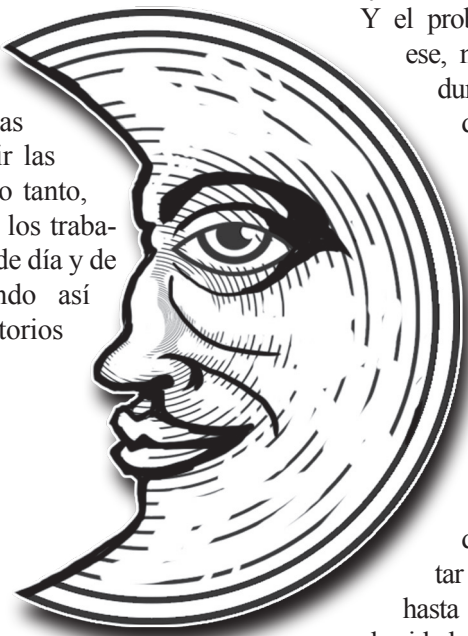
de seis horas de luz y seis de oscuridad, es decir, un día de 12 horas. Esto puede ser aprovechado para fines comerciales ya que al reducir el tiempo que toma realizar la fotosíntesis, las colonias de algas aumentan sin alterar significativamente su fisiología. Con el fin de optimizar la producción de huevos sin utilizar fármacos, gallinas ponedoras han sido sometidas a un fotoperiodo menor de 24 horas. De este modo, al reducir la duración del día, las gallinas son capaces de poner dos huevos en 24 horas, en lugar de uno. En países donde la ganadería ovina representa una importante actividad económica, se ha experimentado adaptando los fotoperiodos de los días del año, con la finalidad de acortarlos y tener dos otoños, que es la estación en la cual se reproduce esta especie. De este modo, lograron dos periodos de gestación en un año.

Por otro lado, se han encontrado cambios negativos para la fisiología al alterar el fotoperiodo al cual se exponen algunos individuos. Desde que se inventó la iluminación artificial, el hombre y las especies animales que le rodean, han alargado la duración del "día", entendiendo al día en el concepto de duración de la fase de luz. Este hecho ha traído grandes avances económicos a un elevado costo para la salud. Con la energía eléctrica, el desarrollo de maquinarias han permitido aumentar las jornadas laborales, al grado que las empresas puedan producir las 24 horas. Por lo tanto, se requiere que los trabajadores operen de día y de noche. Surgiendo así los turnos rotatorios

y los turnos nocturnos, en los cuales los trabajadores algunos días trabajan de mañana, otros días de tarde y otras de noche o sólo trabajan de noche. Estos esquemas de trabajo ocasionan una disrupción en el funcionamiento de las personas debido a que, por ejemplo, metabolizamos nuestros alimentos durante el día y en mucho menor medida durante la noche. Las personas que están activas durante la noche ingieren alimentos para sobrellevar la actividad, alterando los procesos de absorción, degradación y almacenamiento de energía, ya que también se alimentan durante el día. Esto trae como consecuencia la aparición de enfermedades como obesidad, síndrome metabólico, diabetes y hasta cáncer.

Pero no sólo los trabajadores nocturnos están expuestos a estos efectos. Cada día es mayor el número de personas que, aprovechando las propiedades de los avances tecnológicos, gastamos gran parte de nuestro tiempo en actividades laborales o de entretenimiento, manteniéndonos activos por un número de horas cada vez mayor. Estas actividades propias de las sociedades modernas, sólo incrementan nuestros periodos de actividad, disminuyendo los de descanso. De este modo, nos estamos perdiendo de los beneficios que nos otorga el descanso natural, como por ejemplo, la degradación de grasas almacenadas que la hormona de crecimiento realiza durante la fase de sueño o los procesos de consolidación de la memoria que durante esta fase se efectúan. Dando una sobrecarga de trabajo a nuestro organismo y llevándonos a las enfermedades antes mencionadas y a alteraciones emocionales.

Y el problema es justamente ese, no incrementamos la duración de nuestros días, sólo incrementamos la fase de actividad, por eso, estos cambios de fotoperiodos que nosotros experimentamos sí traen consecuencias fisiológicas negativas y cambios en nuestro cuerpo: ahora tendemos a incrementar nuestro tejido graso hasta llegar a la peligrosa obesidad. El día y la noche son fenómenos que no podemos evitar, lo que nos corresponde es hacer buen uso de nuestro tiempo.



12:00 hrs.

Estado de máxima alerta.

Aumenta la secreción de testosterona, buen momento para hacer deporte.

Comienza a movilizarse el intestino. (heces probables).

Mayor incremento de la presión sanguínea.

06:00 hrs.

Parada de la secreción de melatonina.

Mínima temperatura corporal.

Máxima relajación, sueño profundo.

Máxima coordinación.

Menor tiempo de reacción.

Mejor funcionamiento cardiovascular, muscular y elástico.

18:00 hrs.

Tensión arterial más alta.

Máxima temperatura corporal.

Inicio de la secreción de melatonina.

Detención de movimientos intestinales.

00:00 hrs.

Media noche, producción creciente de vasopresina hasta la mañana siguiente (suprime la sensación de sed).