

Ciencia y Luz

Visítanos en facebook & twitter: @CienciaUV



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

Karla Yumey Bonastre Meléndez *
Gladis Cecilia Monge Vela*
Edición: Eliseo Hernández Gutiérrez
Ilustración: Francisco J. Cobos Prior
Dir. de Comunicación de la Ciencia, UV
dcc@uv.mx

El Reloj no sólo marca las horas

(Cronotoxicología)

¿Alguna vez te has preguntado por qué dormimos durante la noche?, ¿por qué muchos animales comienzan su reproducción en cierta época del año? o ¿por qué hay procesos fisiológicos que tienen una duración establecida, como el ciclo menstrual?

Estas interrogantes hallan su solución en el hecho de que los seres vivos estamos regulados por relojes biológicos que se han establecido a lo largo de la evolución, en respuesta a todas las oscilaciones producidas por la rotación y traslación de la Tierra.

Aunque no lo creas, los procesos fisiológicos en su mayoría presentan cierta ritmicidad, es decir, presentan una recurrencia, en intervalos de tiempo determinado, guiada por la expresión de varios genes conocidos como genes reloj, que, como su nombre lo refiere, se encargan de promover y mantener estos ritmos biológicos.

Cada ser vivo presenta un comportamiento rítmico diferente que coordinan los genes reloj, sincronizados a su vez por factores ambientales, lo cual da lugar a la variedad de comportamientos entre los organismos; esto se ve reflejado en la diferenciación entre animales nocturnos y diurnos, las plantas que se comportan distinto de acuerdo a la hora del día, la aparición mensual de hormonas implicadas en la menstruación de la mujer o las migraciones anuales de los salmones, por citar algunos casos.

La comprensión del funcionamiento de los relojes biológicos brinda una nueva perspectiva en el estudio de la vida con respecto al tiempo, pues de ello se deriva que los ritmos biológicos son la base fundamental del comportamiento de muchas de las respuestas a estímulos; por ejemplo, ciertos episodios sintomatológicos de algunas enfermedades se dan con mayor frecuencia en cierta hora del día, algunos medicamentos presentan mayor eficacia en un horario determinado.

Al igual que un organismo puede responder positivamente a un estímulo en cierto momento del día, también habrá otro en el que la respuesta pueda ser mayormente negativa, tal como ocurre en el terreno de la toxicidad, ámbito en el que se desenvuelve la disciplina llamada cronotoxicidad, la cual estudia la sensibilidad o resistencia que presenta un organismo vivo a una agresión por agentes químicos o físicos, de forma periódica y previsible en función del tiempo.

Equilibrio que depende del tiempo

Existen muchos estudios que han evaluado la toxicidad de distintos agentes de acuerdo a los ritmos biológicos de los organismos, ya sean medicamentos, alimentos o incluso contaminantes de los que se sabe ya de su toxicidad, identificando más claramente las posibles afectaciones que pueden ocasionar en todo un hábitat.

Los ritmos biológicos influyen en la respuesta del organismo a estímulos provenientes de sustancias con efecto tóxico.

La investigación en el campo de la cronotoxicología ha generado importantes conocimientos que no sólo repercuten en la medicina o en la biología, sino que tocan otras industrias como las alimentarias, ecológicas y comerciales.

La contaminación a la que se ven sometidos los animales de ecosistemas acuáticos, ya sea que provenga de desechos industriales o humanos, elimina ciertas especies y altera funciones fisiológicas básicas de otras (como el mantenimiento de los ritmos biológicos).

El hecho de que ciertos residuos se encuentren en dosis no letales, no quiere decir que no sean nocivos; la presencia prolongada de un tóxico altera el comportamiento normal de los organismos, afectando su sincronización con el ambiente, ya sea en sus periodos de vigilia-sueño, caza o reproducción, además de que algunos tienden a almacenar las sustancias dañinas y por lo tanto éstas terminan en quienes se alimentan de ellos, los cuales podemos ser los humanos.

Al estudiar el comportamiento de los medicamentos (en dosis iguales) en distintos momentos del día, se ha identificado que el grado de toxicidad varía respecto al horario en que se apliquen. La hora en que el fármaco es consumido propicia el aumento o disminución del grado en que se presentan los efectos indeseables; esto se debe a que nuestro organismo no siempre actúa de igual manera.

El cuerpo humano, como ya se mencionó, está inmerso en muchos ciclos que le permiten encontrar un equilibrio entre todos los órganos y sistemas; por lo tanto, la distribución, metabolismo y eliminación de un medicamento no ocurrirán de la misma manera a lo largo del día. Hay momentos en que somos susceptibles a una mayor acumulación del fármaco (o una menor eliminación), lo cual puede desencadenar un cuadro tóxico.

Ritmos biológicos que nos determinan

Las investigaciones en cronotoxicología han buscado evaluar situaciones habituales, enfocándose en acontecimientos cotidianos; por ejemplo, han estudiado las bebidas alcohólicas, que son de las sustancias que más causan intoxicaciones, identificando que los efectos perniciosos del etanol son menores durante la mañana y aumentan en la noche.

A partir de lo anterior es posible advertir que, como el alcohol, existen muchas sustancias que actúan nocivamente sin que ello sea determinado 100% por la dosis, ya que el horario en que se ingieren es determinante para la susceptibilidad que presente el organismo ante los efectos nocivos.

Con base en lo señalado se busca mostrar la relevancia que está tomando la cronotoxicología, ya que el entendimiento del efecto que tienen las variaciones diarias de los organismos cuando son expuestos a distintos agentes, brinda una nueva forma de entender, tratar y prevenir muchos de los casos de intoxicaciones, ya sea por alimentos o medicamentos.

Aunque queda mucho por estudiar sobre cómo los ritmos biológicos influyen en la respuesta a estímulos provenientes de sustancias que pueden llegar a tener un efecto tóxico, dicha disciplina ofrece la perspectiva de que todo lo que sucede en nuestro cuerpo está siendo regulado y que algunas respuestas pueden ser predecibles, característica que resulta ventajosa en aplicaciones en campos más allá de la biología.

Cada acción dentro de nuestro cuerpo es guiada por muchas estructuras moleculares que funcionan como pequeños relojes que, sincronizados con el ambiente en el que vivimos, mantienen el equilibrio adecuado de nuestro cuerpo. Esto nos da una idea de la maravilla que es cada ser vivo; asimismo, nos deja claro que aún queda mucho por investigar.

*Estudiantes de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica UV, región Xalapa
Correo: yumeybonastremelendez@gmail.com



Cada ser vivo presenta un comportamiento rítmico diferente que es coordinado por los genes reloj, sincronizados a su vez por factores ambientales.