

# Ciencia y Luz



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

## La hora de los

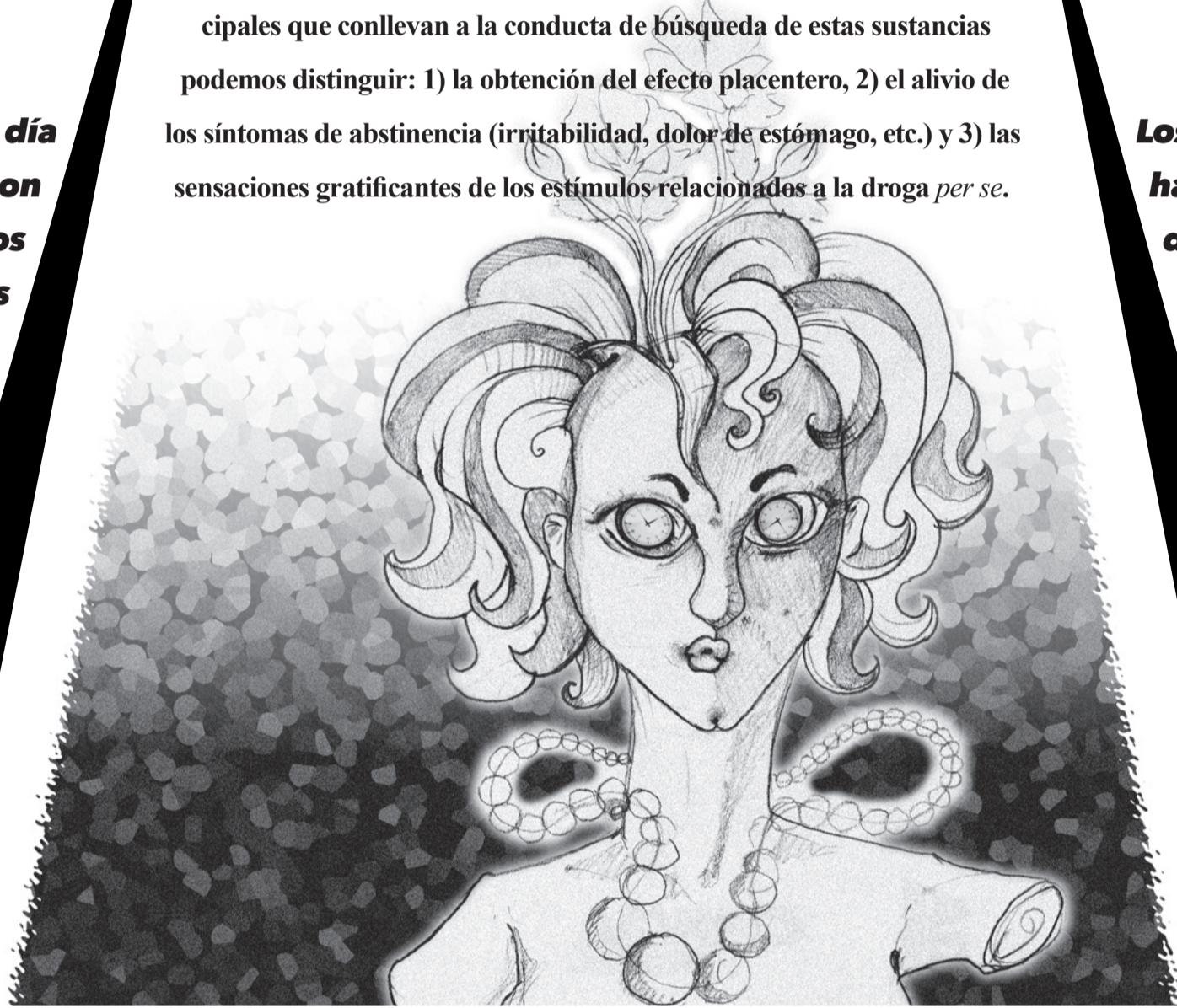
# VENENOSOS

(Drogas y ritmos circadianos)

Los mecanismos que inician y mantienen el consumo de drogas de abuso son complejos y poco entendidos. Dentro de los factores principales que conllevan a la conducta de búsqueda de estas sustancias podemos distinguir: 1) la obtención del efecto placentero, 2) el alivio de los síntomas de abstinencia (irritabilidad, dolor de estómago, etc.) y 3) las sensaciones gratificantes de los estímulos relacionados a la droga *per se*.

**La hora del día en que son administrados algunos fármacos constituye un factor determinante para su eficacia.**

**Los ritmos circadianos han sido motivo de estudio debido a su importancia en el funcionamiento de las células.**



Recientemente se ha propuesto un elemento adicional que puede estar influenciando dicha conducta: la activación de procesos circadianos en cierta hora del día asociada con el consumo previo de drogas. Tales procesos podrían actuar acentuando los síntomas de la abstinencia o respondiendo a las señales temporales internas relacionadas con la droga. Así, la hora del día en que un consumidor ingiere estas sustancias nocivas puede representar un periodo de vulnerabilidad especial que podría repetirse en un tiempo determinado.

### Características de los ritmos circadianos

El ciclo luz-oscuridad, generado por el día y la noche a través de la rotación de la Tierra, regula muchos de los procesos fisiológicos que permiten el "funcionamiento" de los seres vivos, incluyendo al ser humano. A los ciclos que se repiten con una temporalidad cercana a las 24 horas se les ha denominado ritmos circadianos y han sido motivo de estudio debido a su importancia en el funcionamiento de las células.

Las primeras observaciones que se tienen documentadas son las realizadas en el siglo XVIII por el científico francés Jean Jacques de Mairan. Este botánico observó que las hojas de la planta *Mimosa pudica* se abrían durante el día y se cerraban por la noche, aun cuando la planta era mantenida en oscuridad total seguía presentando estos patrones.

Muchos estudios se han realizado desde entonces, todos ellos apoyando la idea de un sistema interno que regula la temporalidad de los procesos de los organismos, en función de pautas externas que ayudan a sincronizar los ritmos biológicos. Hoy sabemos que el sistema circadiano regula los procesos de sueño-vigilia, la liberación de numerosas hormonas que comunican a unos órganos con otros, la generación de nuevas células, además de la síntesis y actividad de diversas enzimas que participan en el metabolismo celular, entre otros.

### ¿Las drogas funcionan mejor a ciertas horas?

La acción de numerosas drogas terapéuticas es afectada por el ciclo luz-oscuridad. Es decir, para algunos fármacos, como los utilizados en el tratamiento de la hipertensión y el cáncer, la hora del día en que son administrados constituye un factor determinante en su eficacia. Es de suponer, entonces, que la hora del día ejerce una influencia similar sobre los efectos de las drogas de abuso.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), droga es toda sustancia que, una vez introducida en un organismo vivo, puede modificar una o más funciones de éste, produciendo un estado de dependencia física y psíquica. De manera general, la forma en la que actúan tanto las drogas de abuso como los fármacos depende, entre otras cosas, de cuánto tiempo permanecen dentro del organismo. Los procesos de absorción y eliminación son cruciales para determinar cuánto tiempo ejercen su efecto.

Los sistemas de detoxificación de nuestro cuerpo están formados por sustancias llamadas enzimas que transforman o metabolizan los compuestos tóxicos en sustancias con características químicas que permiten su eliminación. La mayor parte de estas reacciones bioquímicas se llevan a cabo en el hígado, aunque existen otros órganos que también participan. Tanto la síntesis como la actividad de muchas de las enzimas que participan en la detoxificación de compuestos oscilan de manera circadiana, de tal forma que el metabolismo y eliminación de drogas de abuso y fármacos no se lleva a cabo de la misma manera a lo largo del día.

Algunos reportes epidemiológicos señalan la interacción estrecha entre las drogas de abuso y los ritmos circadianos. Por ejemplo, se presenta mayor número de ingresos a las salas de emergencia por sobredosis durante la tarde, alrededor de las 18:00 horas, lo cual sugiere que a cierta hora del día hay un periodo de vulnerabilidad en el consumo de estupefacientes. Lo anterior ha llevado a diversos grupos de investigación a preguntarse si existe un horario durante el día en el que manejamos de mejor manera las intoxicaciones por las drogas de abuso.

### Las sustancias adictivas afectan los ritmos circadianos

El Dr. Carl Hart, investigador de la Universidad de Columbia, en la ciudad de Nueva York, encontró que los pacientes que recibieron dosis bajas de metanfetamina en la madrugada reportaron buenos efectos, es decir, tuvieron los típicos efectos eufóricos propios de este compuesto químico. Sin embargo, cuando los mismos pacientes recibieron la misma dosis de metanfetamina durante la mañana, los efectos experimentados fueron similares a los reportados por los pacientes que recibieron placebo.

Otros investigadores han observado que las personas adictas muestran un desajuste en los ciclos de sueño, de actividad, así como en sus hábitos alimenticios. Tradicionalmente se había asumido que estos efectos estaban mediados indirectamente por cambios en la personalidad, motivación y niveles de actividad o fatiga producidos por la droga. Sin embargo, datos recientes revelan que las sustancias adictivas afectan directamente los ritmos circadianos.

El uso crónico de cocaína perjudica el sueño, y esto empeora en las primeras semanas de abstinencia. Una sola dosis de MDMA (éxtasis) puede ocasionar cambios a largo plazo en los patrones de sueño y de actividad motora. Asimismo la administración de morfina y fenobarbital altera los patrones circadianos de la temperatura corporal.

También se ha tratado de investigar si los efectos del alcohol podrían ser diferentes a lo largo del día. Algunos estudios realizados en ratones han demostrado que la actividad de la enzima que metaboliza el alcohol, llamada alcohol deshidrogenasa, tiene un patrón circadiano, presentándose una mayor actividad de la enzima dentro de la fase de reposo de los roedores. Sin embargo, estos estudios no son concluyentes acerca de cuál es la hora del día en que las consecuencias de consumir alcohol afectan menos a los individuos, ya que existen otros factores que también entran en juego.

### En busca de tratamientos eficaces

Las investigaciones recientes ponen en evidencia la posible participación de los mecanismos circadianos como parte de los factores que promueven el inicio y el mantenimiento del consumo de sustancias adictivas.

Es poco lo que sabemos sobre los procesos que conllevan el establecimiento de la adicción a drogas, por ello, numerosos grupos de investigación en todo el mundo se encuentran desarrollando nuevas metodologías para ahondar en este campo y así proponer tratamientos eficaces.

\*Centro de Investigaciones Biomédicas UV. Correo: cljuarez@uv.mx

\*\*Centro de Investigaciones Biomédicas UV

\*\*\*Comunicación de la Ciencia UV

Claudia Juárez Portilla\*

Rossana C. Zepeda\*\*

Eliseo Hernández Gutiérrez\*\*\*

Edición: Eliseo Hernández Gutiérrez

Ilustración: Francisco J. Cobos Prior

Dir. de Comunicación de la Ciencia, UV

dcc@uv.mx