

Recibido: 26.11.2018 | Aceptado: 12.01.2019

**Palabras clave:** Contaminación, enfermedad, insomnio, lumínica, obesidad y ritmos biológicos.

# Trastornos de sueño, un problema de peso

ROBERTO CARLOS SALGADO DELGADO  
LUCÍA E. AZUARA ÁLVAREZ  
NADIA SADERI  
FACULTAD DE CIENCIAS, UASLP



## Incidencia de obesidad en México y el mundo

La obesidad es un trastorno metabólico caracterizado por el exceso de grasa corporal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció en el 2000 esta enfermedad como una epidemia que afecta con particular severidad a la población de países en desarrollo y de menor nivel socioeconómico, entre ellos México. Más recientemente, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016 (Ensanut) evidenció que el sobrepeso u obesidad prevalece en 33.2 por ciento de la población en edad escolar (5-11 años), 36.3 por ciento de la población adolescente (12-19 años) y 72.5 por ciento de la población mexicana adulta (20 años o más). Se ha estimado que para el 2030 las enfermedades cardiovasculares y crónico-degenerativas, las cuales son las principales comorbilidades asociadas a la obesidad, podrían llegar a ser las causales de 60 a 80 por ciento de la mortalidad en la población en edades productivas (Denney, 2012; Ensanut, 2016).

La obesidad es una patología con etiología multifactorial, es decir, para su desarrollo contribuyen factores ambientales (conductuales, sociales y culturales) y factores metabólicos, fisiológicos y genéticos propios del individuo. En particular, el impacto de esta enfermedad sobre la población mexicana se ha atribuido tradicionalmente a la poca actividad física y a una dieta basada en altas porciones de grasas y carbohidratos; la predisposición genética de la etnia hispana para la acumulación de grasa y el desarrollo de enfermedades metabólicas y a la mala nutrición infantil como factor que predispone al desarrollo de un fenotipo ahorrador. Si bien los factores étnicos pueden justificar la tendencia de la población mexicana a acumular masa grasa, las influencias ambientales que tradicionalmente se

asocian al desarrollo de obesidad parecen no ser suficientes para explicar la incidencia de este trastorno en México. Unos de los hábitos de vida que han cambiado paralelamente con el aumento del sobrepeso y la obesidad, son la reducción de la calidad y la cantidad de sueño, así como la alteración de los ritmos circadianos.

### El estilo de vida moderno y los malos hábitos de sueño como causas de sobrepeso y obesidad

Con la expresión “estilo de vida moderno” suele indicarse una condición de vida que fomenta las actividades nocturnas. La luz eléctrica y la tecnología permite que las actividades lúdicas y laborales puedan realizarse por la noche, esto perjudica la calidad del sueño. En estas condiciones, los individuos tienden a mantenerse despiertos durante la primera mitad de la noche, para descansar cerca de o pasada la media noche, aun cuando deben despertar temprano para atender los compromisos escolares o laborales. La consecuencia inmediata de esta situación es la reducción en las horas de sueño. Se ha reportado que en Estados Unidos de América la duración del sueño disminuyó en los últimos años entre dos y tres horas por noche y la proporción de los adultos jóvenes que duermen menos de siete horas por noche se ha incrementado de 15.6 por ciento en 1960 a 47.1 por ciento en 2010 (Ensanut 2016). En México se ha considerado por primera vez una asociación entre enfermedades del sueño y obesidad en la Ensanut 2016. De acuerdo con esta encuesta, 30 por ciento de la población mexicana adulta (20 años o más) ha reportado un tiempo de descanso inferior a las siete horas y, de manera interesante, 60 por ciento de



estos individuos presenta sobrepeso u obesidad (figura 1). Los estudios epidemiológicos han evidenciado cómo virtualmente todos los hábitos que alteran los patrones circadianos de sueño afectan el balance energético, aunque no se ha determinado del todo la relación causal entre estas dos condiciones.

### Evidencias clínicas y experimentales que asocian la cantidad de sueño con alteraciones en el balance energético

La posible relación causal entre la mala calidad y cantidad de sueño y la propensión al sobrepeso, obesidad y enfermedades metabólicas, se exploró en un grupo de voluntarios jóvenes y sanos, a quienes se les privó de

Figura 1.

sueño durante una noche. Los individuos reportaron sensaciones de hambre intensa, con un deseo desmedido por ingerir alimentos ricos en carbohidratos como pasteles, dulces y bebidas azucaradas. Posteriormente, se demostró que con cinco días de restricción de sueño a cuatro horas por noche era suficiente para elevar los niveles de grelina, hormona estimulante del apetito, y bajar los niveles de leptina, inductora de saciedad. Estos cambios en hormonas reguladoras del apetito correlacionaron con mayor sensación de hambre en los sujetos privados de sueño y una preferencia por alimentos ricos en carbohidratos y grasas (Spiegel *et al.*, 2011). Por lo tanto, la exposición frecuente a pocas horas de sueño podría desencadenar enfermedades metabólicas medidas por una alteración del apetito.

A pesar de que es un tema novedoso se cuenta con pocos datos clínicos, en el Laboratorio de Neuroanatomía Funcional y Ritmos Biológicos de la Facultad de Ciencias de la UASLP se estudian los posibles mecanismos que pueden desencadenar los efectos hasta ahora descritos, los cuales se discuten a continuación:

### Contaminación lumínica

Por milenios, el hombre primitivo vivió en un ambiente donde la luz del día correspondía a la fase de actividad y la oscuridad de la noche a la fase de descanso. La posibilidad de alumbrar la noche dependía de una flama tenue de una hoguera o de una antorcha; fue apenas hace poco más de un siglo que Tomás Alba Edison inventó la bombilla incandescente y fue posible alumbrar por la noche con mayor intensidad. Actualmente, la luz eléctrica se encuentra en casas, ca-



60% de los mexicanos que duermen menos de 7 horas diarias tiene sobrepeso u obesidad

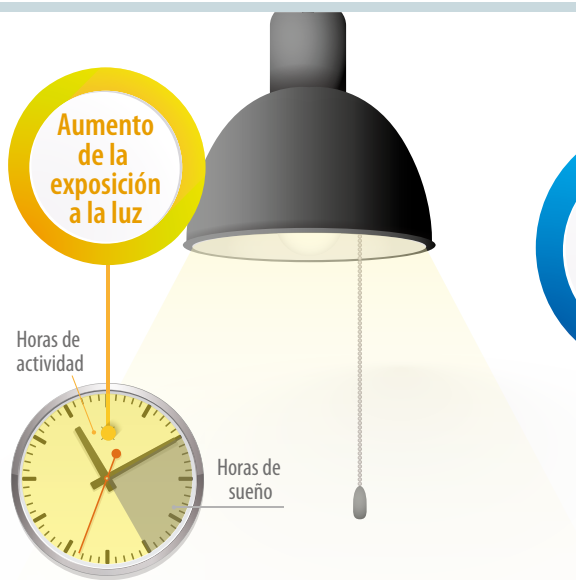


lles y sitios de trabajo, lo que permite alargar nuestras actividades durante la noche y, por ende, modifica nuestro estilo de vida. En las ciudades y poblados se ha desarrollado un abuso de la luz por la noche, proceso que actualmente conocemos como contaminación lumínica. El abuso de iluminación es tal, que se irradia a muchos kilómetros más allá de las ciudades, y llega a alumbrar los campos, las montañas y la naturaleza en general.

El efecto de la luz por la noche ha sido poco estudiado, algunos trabajos muestran que por la noche promueve un estado de alerta conductual que retrasa el inicio del sueño y promueve el desvelo. Estos desvelos en días de trabajo o escuela tienen como consecuencia la disminución de las horas de descanso y con ello una privación de sueño crónica, que causa bajo rendimiento escolar y laboral. En algunos trabajos (Lewy *et al.*, 1980; Pauley, 2004; Stevens *et al.*, 2013) se han explorado los efectos de diferentes intensidades de luz por la noche en un rango de 0.03 hasta 9 500 unidades de iluminancia (lx). Despertó interés el hecho de que todas las intensidades en un corto plazo provocaron alteración en la expresión de ritmos hormonales y de temperatura. Recientemente se reportó en personas jóvenes que la luz por la noche, con una intensidad equivalente a la pantalla de la computadora, suprime la liberación de melatonina (hormona que induce sueño, regula la actividad del sistema inmune y es capaz de regular nuestro metabolismo).

Este problema se agrava si consideramos que actualmente 30 por ciento de la población mundial trabaja por la noche y es la que más expuesta está a





El estilo de vida moderno y los malos hábitos de sueño como causas de sobrepeso y obesidad; con la expresión “estilo de vida moderno” suele indicarse una condición de vida que fomenta las actividades nocturnas.

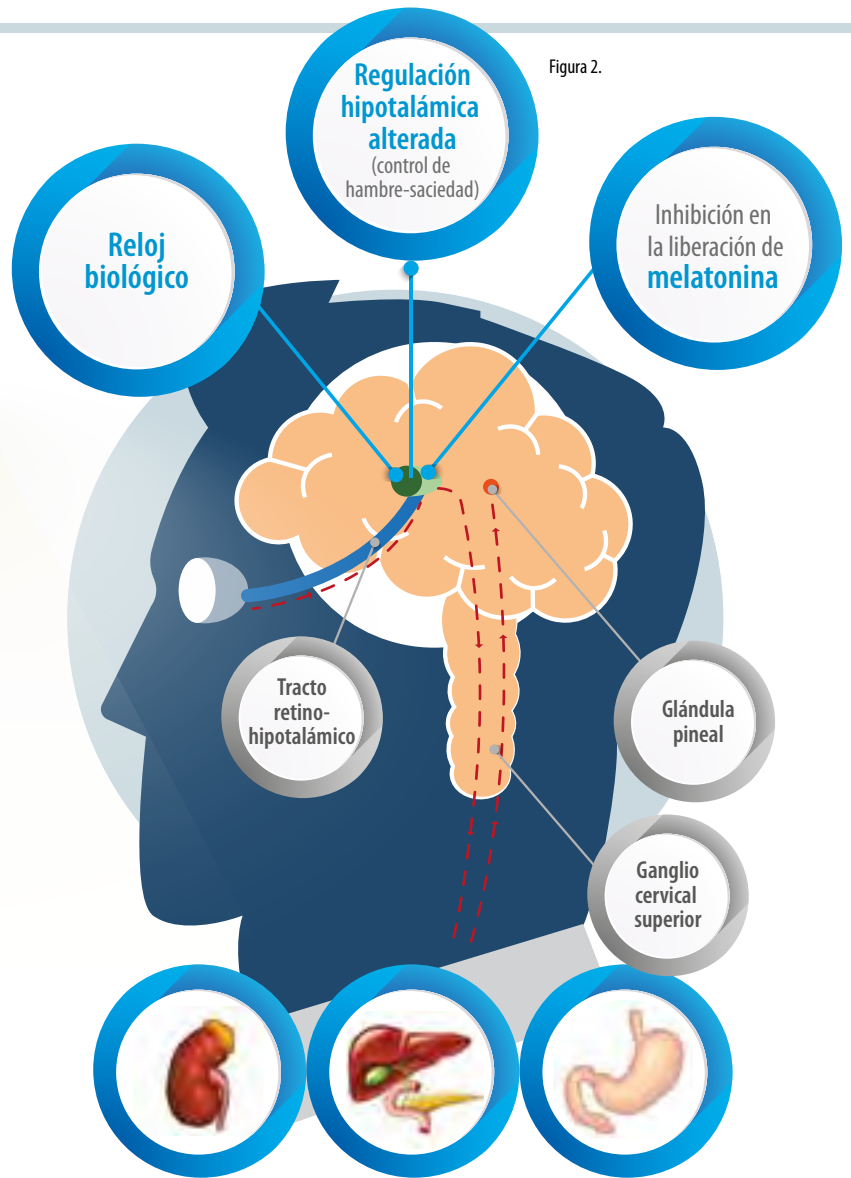


Figura 2.

## Regulación metabólica y endocrina

El efecto de la luz por la noche ha sido poco estudiado; algunos trabajos muestran que por la noche promueve un estado de alerta conductual que retrasa el inicio del sueño y promueve el desvelo.



La luz por la noche, con una intensidad equivalente a la pantalla de la computadora, suprime la liberación de melatonina (hormona que induce sueño, regula la actividad del sistema inmune y es capaz de regular nuestro metabolismo).

la luz nocturna. Evidencias epidemiológicas (Knutsson, 2003) muestran una mayor afectación en la salud del trabajador nocturno con un aumento en la acumulación de adiposidad, sobrepeso y elevada predisposición a desarrollar enfermedades metabólicas, incluyendo diabetes.

### Alteración de los ritmos biológicos

Con la finalidad de comprender mejor los mecanismos que asocian la mala calidad de sueño con enfermedades metabólicas, sobrepeso y obesidad, se han desarrollado modelos experimentales que permiten un mejor control de variables. Una serie de estudios con roedores (Salgado-Delgado *et al.*, 2008) han mostrado que restringir el alimento a la hora de reposo (durante el día) o únicamente la fase de vigilia (en la noche) tiene efectos muy diferentes sobre el metabolismo y el peso corporal. Los roedores que solamente consumen alimentos de día desarrollan sobrepeso en unas cuantas semanas, a pesar de consumir cantidades similares que los roedores alimentados en su fase de vigilia.

Estudios recientes con roedores (Salgado-Delgado *et al.*, 2010) muestran también que la administración de alimentos ricos en grasas y carbohidratos tienen un efecto diferencial, dependiendo de si se consumen de día o de noche. Cuando estos alimentos se proporcionan durante la fase de descanso, el efecto metabólico y el aumento de peso son mucho más pronunciados que cuando estos alimentos se proporcionan en la fase de actividad de los animales. Al igual que los efectos reportados en personas, en estos roedores se han encon-

trado alteraciones de los ritmos circadianos de hormonas, de las fases de sueño y de muchas otras funciones asociadas con la digestión y el balance energético.

### Alteraciones cerebrales

Se han identificado en el cerebro zonas especializadas en reconocer y procesar señales metabólicas provenientes del cuerpo. Particularmente, en el hipotálamo y tallo cerebral se localizan estructuras que detectan los niveles de glucosa, insulina, leptina y grelina, entre otras señales, para integrar el estado metabólico en que se encuentre el organismo y que regulan los estados de hambre y saciedad. Estas áreas de integración metabólica interactúan con diversas estructuras cerebrales que regulan la vigilia, el alertamiento y la motivación por la comida. Una de estas zonas integradoras es el hipotálamo lateral donde encontramos neuronas productoras del péptido orexina. La liberación de orexinas induce tanto un estado de hambre y búsqueda de alimento, como a un estado de vigilia y alertamiento. Estas células son activadas por la grelina y son inhibidas por la leptina y la glucosa. Además, la actividad de estas células está directamente regulada por el reloj biológico en el hipotálamo para mantenerlas acopladas con el día y la noche (figura 2).

La actividad nocturna y el desvelo promueven la activación de este sistema orexinérgico, en momentos en que las señales del reloj biológico indican dormir. Esta activación podría ser la causa de un estado de hambre y deseos de comer por la noche. Con nuestro modelo de trabajador nocturno con ratas encontramos que con la



**ROBERTO  
CARLOS SALGADO  
DELGADO**

Obtuvo el Doctorado en Ciencias Biomédicas por la UNAM. Es profesor investigador en la Facultad de Ciencias de la UASLP y trabaja en el proyecto "Alteración de los ritmos biológicos y su relación con la enfermedad".



actividad y vigilia forzadas, aumenta la expresión y activación de células productoras de orexinas y podría ser la causa de que los animales experimentales y las personas que permanecen despiertas por la noche sientan deseos de comer.

La relevancia de estos estudios reside en evidenciar estos cambios a nivel metabólico posteriores a una reducción de sueño, lo cual pone en perspectiva las consecuencias que podría tener un estilo de vida caracterizado por dormir mal.

### Conclusión y recomendaciones

En la actualidad el trabajo nocturno ha aumentado considerablemente y la mayoría de los jóvenes han optado por un estilo de vida nocturno, por lo que permanecen despiertos hasta muy entrada la noche y durante este periodo se exponen a la luz de las computadoras, de la televisión o cualquier otro aparato electrónico, además de la luz blanca de los focos en casa. Asociada a esta exposición de luz por las noches se presenta una reducción en las horas de sueño, lo cual está asociado con el sobrepeso, obesidad y un inicio temprano de diabetes mellitus tipo 2.

Los mecanismos que asocian la luz por la noche con alteraciones de la conducta y enfermedades metabólicas son complejos. Como ya se describió, la luz por la noche provoca inhibición de la secreción de melatonina, reduce las horas de sueño, afecta al sistema circadiano, modifica el metabolismo y podría afectar otros sistemas de regulación cerebral (figura 2).

Ante el problema de la exposición de luz por la noche que enfrenta la sociedad moderna, es necesario una mayor divulgación sobre el riesgo que representa la contaminación lumínica y sobre la relevancia de respetar el sueño y descanso por la noche, se recomienda oscurecer las habitaciones en donde dormimos no sólo para mejorar el descanso, sino para mantener un mejor estado de salud físico y mental. **UP**

### Referencias bibliográficas:

- Kimbro, R. T. y Denney, J. T. (2012). Neighborhood context and racial/ethnic differences in youngchildren's obesity: Structural barriers to interventions. *Social Science & Medicine*, 95, pp. 97-105.
- Spiegel, K., Tasali, E., Leproult, R., Scherberg, N. y Van Cauter, E. (2011). Twenty-four-hour profiles of acylated and total ghrelin: relationship with glucose levels and impact of time of day and sleep. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(2), pp. 486-493.
- Knutsson, A. (2003) Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine*, 53(2), pp. 103-108.
- Salgado-Delgado, R., Ángeles-Castellanos, M., Buijs, R. M. y Escobar, C. (2008). Internal desynchronization in a model of night-work by forced activity in rats. *Neuroscience*, 154(3), pp.922-931.
- Salgado-Delgado, R., Ángeles-Castellanos, M., Sadari, N., Buijs, R. M. y Escobar, C. (2010). Food intake during the normal activity phase prevents obesity and circadian desynchrony in a rat model of night work. *Endocrinology*, 151(3), pp. 1019-1029.