



**SISTEMA MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA  
(SMIP)**

**Cuarta Reunión Nacional de Investigación en Psicología  
21 y 22 de junio de 2012**

**Modelo animal de adicción al azúcar: demostración del  
síndrome de abstinencia en ratas**

Fernando Hernández Leonardo, Alma Gabriela Martínez Moreno, Antonio  
López-Espinoza y Omar Castañeda del Toro

Centro de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (CICAN)  
Centro Universitario del Sur-Universidad de Guadalajara

Actualmente las adicciones constituyen un problema de salud pública a nivel mundial (Díaz, 2006). Convencionalmente, cuando se habla de adicciones se asocia este término con el abuso de sustancias estimulantes (como las anfetaminas y cocaína), tranquilizantes (como la nicotina y cannabis) o depresoras (como el alcohol, opio, morfina y heroína) del sistema nervioso central. No obstante, no es extraño encontrar en la prensa popular numerosas historias acerca de la adicción a ciertos alimentos, sobre todo al azúcar (Avena, 2010).

Esta situación no es nueva, Vásquez (2004) describió que en la década de los 70's Wurtman y Fernstrom propusieron por primera vez la tesis de que los carbohidratos producían un efecto adictivo. Estos investigadores, señalaron que la propiedad distintiva que convierte en adictivos a los carbohidratos está en su

efecto sobre la neurotransmisión, específicamente sobre la serotonina y su precursor, el triptófano, que aumenta en proporción por la ingesta de carbohidratos. Las hendiduras sinápticas se ven saturadas de estos neurotransmisores cuyo efecto directo se relaciona con la disminución de ansiedad y experimentación de estado de bienestar, tal como sucede en el caso del consumo de cocaína y otras drogas de abuso. Brito (2004) también sugirió que la ingestión de azúcares ocasiona cambios neuroquímicos que indican alteraciones en las respuestas mediadas por opioides o dopamina. Por ello, se afirma que el consumo de glucosa en los organismos pueden generar conductas adictivas como cualquier otro opioide (Colantuoni et al., 2002). Adicionalmente, se afirma que el consumo excesivo de glucosa, además de alterar el sistema nervioso central, cuando se deja de consumir causa conductas propias del síndrome de abstinencia, como lo son rechinar de dientes, temblores y sacudidas (difícilmente observadas y cuantificables) e incremento de ansiedad (Colantuoni et al., 2002; Cano et al., 2002; Rada, Avena & Hoebel, 2005).

Esta evidencia ha dado sustento a líneas de investigación que intentan demostrar que los alimentos son capaces de causar una adicción y los efectos posteriores involucrados con el síndrome de abstinencia. Avena (2010) afirmó que es posible utilizar un modelo animal para demostrar el patrón conductual de la adicción al azúcar. Señaló que la comprensión de patrones conductuales característicos de la adicción puede ayudar a identificar y controlar las respuestas involucradas. En ese sentido, algunas investigaciones han realizado importantes avances al respecto, identificando tres etapas características de la adicción: 1) atracción, 2) dependencia y 3) "craving" o deseo por la sustancia (Avena et al., 2008; Avena et al., 2010; Rada et al., 2005).

La primera etapa, denominada como atracón, es posiblemente la más estudiada. Se caracteriza por un patrón de consumo llamado escalamiento en el que el animal incrementa súbitamente su consumo de soluciones endulzadas seguido por decrementos y nuevos incrementos. Es parecido a un patrón de “sube y baja” en el que el incremento en el consumo de la sustancia es cada vez mayor (Martínez, López-Espinoza, Díaz y Valdés, 2009; Rada et al., 2005). La dependencia a la sustancia representa la segunda etapa del modelo de la adicción al azúcar. Se caracteriza por la presencia del síndrome de abstinencia subrayado por el incremento en la ansiedad de los animales (Avena et al. 2010). Finalmente, la última etapa se identifica como “craving” debido a que el animal “manifiesta un deseo imperioso” por la sustancia a partir del incremento en la tasa de respuesta de palanqueo en un programa de reforzamiento. El animal se auto-administra la sustancia mediante la respuesta de palanqueo. En esta situación experimental, la respuesta es incluso resistente al procedimiento de extinción (Rada et al., 2005).

Este modelo no ha estado exento de críticas. Posiblemente, una de sus debilidades más evidentes recae en el hecho de que el síndrome de abstinencia se ha demostrado mediante el uso de dos pruebas específicas: el laberinto de cruz elevado y la prueba de nado forzado (Miranda et al., 2009). Las dos pruebas utilizadas han demostrado el incremento en la ansiedad del sujeto (prueba unánime de la presencia del síndrome de abstinencia). En el primer caso, se mide el tiempo que pasa el animal en los brazos cubiertos y descubiertos del aparato. Avena (2010) afirmó que las ratas pasan más tiempo en los brazos cubiertos como señal de que la ansiedad producida por el consumo excesivo de azúcar le impide explorar los brazos abiertos. Sin embargo, las ratas

en general pasan más tiempo en los brazos cubiertos en comparación al tiempo que pasan en los brazos descubiertos, en esta y muchas otras manipulaciones.

La prueba de nado forzado es uno de los modelos más utilizados para detectar actividad antidepresiva en un gran número de sustancias, sin embargo, tiene algunas limitaciones (Ruge, 2007). Si bien, la prueba de nado forzado posee una fuerte validez de predicción y semejanza, es débil en cuanto a la validez de constructo debido a que la inmovilidad observada durante la prueba es difícil de interpretar (Wilner et al. 2002, citado en Ruge, 2007).

El uso las dos pruebas descritas arriba han demostrado que el nivel de ansiedad de los sujetos se incrementa. Sin embargo, no se puede asegurar que este incremento esté dado en función de la adicción al azúcar. En este sentido, la búsqueda de nuevos procedimientos que colaboren en la demostración del síndrome de abstinencia en ratas adictas al azúcar permitiría generar nuevos conocimientos sobre el consumo excesivo de azúcares.

En base a la evidencia científica anterior, el objetivo general de esta línea de investigación es demostrar experimentalmente el síndrome de abstinencia en ratas adictas al azúcar, a través de las preparaciones experimentales señaladas por el Modelo animal de la adicción al azúcar de Avena et al. (2008). Se espera identificar las respuestas características del síndrome de abstinencia a aportar nuevas técnicas y procedimientos experimentales que permitan establecer nuevas directrices científicas en el estudio de la conducta adictiva en modelos animales.

*Línea de investigación financiada por CONACYT, Convocatoria Ciencia básica SEP-CONACYT 2008. CB 101314.*

## Referencias

- Avena, N. (2010). The study of food addiction using animal models of binge eating. *Appetite*, 55 (3), 734-737.
- Avena, N., Rada, P., & Hoebel, B. (2008). Evidence of sugar addiction: Behavioral and neurochemical effects of intermittent, excessive sugar intake. *Neuroscience & Biobehavioral Review*, 32 (1), 21-33.
- Brito, G. (2004). Los azúcares y sus repercusiones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos. *Nutrición Clínica*, 7(3), 185-190.
- Cano, A., Rocha, L., Briones, M., & Villalobos, R. (2002). Posible modulación de los efectos del síndrome de abstinencia a morfina por los receptores A1 de la adenosina. *Salud Mental*, 25(3), 47-55.
- Colantuoni, C., Rada, P., McCarthy, J., Patten, C., Avena, N., Chadeayne A., & Hoebel B. (2002). Evidence that intermittent, excessive sugar intake causes endogenous opioid dependence. *Obesity Research*, 10(6), 478-488.
- Díaz, L. (2006). El marco jurídico de las adicciones: el desencantamiento del mundo. En M, Macías & D. Cienfuegos (eds). *Estudios en homenaje a Marcia Muñoz de Alba Medrano. Bioderecho, tecnología, salud y derecho genómico*. (pp: 207-228). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez, M. A., López-Espinoza, A., Díaz, F. J. & Valdés, M. E. (2009). Consumo de soluciones endulzadas en ratas albinas: sabor vs calorías. *Psicothema*, 21 (2), 196-203.
- Miranda, D., Conde, C., Celis, C. & Corzo, P. (2009). Modelado del comportamiento de ratas en laberinto de cruz elevado basado en redes neuronales artificiales. *Revista Colombiana de Física*, 41(2), 406-408.
- Rada, P., Avena, N., & Hoebel, B. (2005). Adicción al azúcar: ¿Mito o Realidad? *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 3(2), 2-12.
- Ruge, E. (2007). *Discriminación de los efectos de fluoxetina y cocaína sobre ejecución en el test de nado forzado en ratas cepa wistar*. Trabajo de grado de licenciatura no publicada, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Vásquez, A. (2004). Estudio de la teoría de la adicción a los carbohidratos. *Revista del instituto de Psicología Clínica de la facultad de Psicología de la U de la R (Uruguay)* 1(1).