

Traslación de la investigación conductual básica: un éxito y una promesa

ELIAS ROBLES Y PERLA A. VARGAS

Arizona State University

Resumen

Comentamos sobre la presentación de Santoyo (2012) respecto al origen y desarrollo de la investigación traslacional que él claramente ejemplifica en la ciencia médica, el análisis conductual y la ciencia del desarrollo, y extendemos brevemente la discusión a dos áreas de aplicación del análisis del comportamiento: la farmacología conductual y el desarrollo del lenguaje. Sugerimos que la farmacología conductual es el área donde el análisis del comportamiento ha tenido su más profundo impacto, al permitir incorporar a la conducta como un factor central al desarrollo industrial de fármacos y la evaluación toxicológica de compuestos químicos. Específicamente, nos referimos a la evaluación de efectos de drogas sobre adquisición de respuestas y patrones estables de conducta, y al uso de los modelos de discriminación y autoadministración de drogas. Describimos de qué forma la terapia cognitivo-conductual y el manejo de contingencias, basados en los principios del condicionamiento operante, se aplican exitosamente al tratamiento de diversas drogadicciones. Y, finalmente, presentamos al desarrollo del lenguaje como un área de investigación psicológica que, a pesar

de haber producido hallazgos sólidos en un área de gran importancia social, aún no ha generado soluciones prácticas significativas, y donde el fomento de investigación traslacional pudiera ayudar a resolver problemas críticos. Nos referimos particularmente al trabajo de Hart y Risley (1995) y a las relaciones observadas entre la diversidad del lenguaje y el estilo interactivo de los padres, por una parte y, por otra, la tasa de desarrollo del lenguaje y el nivel de inteligencia de los hijos.

Palabras clave: *Investigación traslacional, análisis del comportamiento, farmacología conductual, desarrollo del lenguaje, aplicaciones prácticas.*

Translating basic behavioral research: a success and a promise

Abstract

We discuss Santoyo's (2012) presentation of the origin and development of translational research which he clearly exemplifies in medical science, behavior analysis and developmental science, and we briefly expand the discussion to include two more areas of application of behavior analysis: behavioral pharmacology, and language development. We suggest that behavioral pharmacology is the area in which behavior analysis has had its most profound impact, mostly by providing the means to incorporate *behavior* as a central factor in the industrial development of pharmaceuticals, and the toxicological evaluation of chemical compounds. Specifically, we discuss the assessment of drug effects on response acquisition and stable behavior patterns, and the models of drug discrimination and drug self-administration. We describe how cognitive-

Dirigir toda correspondencia a: Elías Robles o a Perla A. Vargas. School of Social and Behavioral Sciences. Arizona State University. 4701 West Thunderbird Road, MC 3051. Glendale, AZ. EUA. 85306. Teléfonos: Elías Robles: (602) 543-4515; Perla A. Vargas: (602) 543-8224. Correos electrónicos: elias.robles@asu.edu; perla.vargas@asu.edu
Traslación de la investigación conductual básica: un éxito y una promesa
RMIP 2012, vol. 4, núm. 2, pp. 136-143.
ISSN-impresión: 2007-0926
www.revistamexicanadeinvestigacionenpsicologia.com
Derechos reservados ©RMIP

behavior therapy and contingency management, which are based on principles of operant conditioning, are successfully used to treat diverse problems of drug addiction. And, finally, we describe language development as an important area of psychological research which, having produced findings of tremendous importance has not yet generated significant practical applications, and where translational research could potentially yield viable solutions to critical social problems. Specifically, we refer to the work by Hart and Risley (1995) and the observed relationships between parental language diversity and interactive style, and their children's rate of language development and IQ.

Key words: *Translational research, behavior analysis, behavioral pharmacology, language development, practical applications.*

INTRODUCCIÓN

Santoyo (2012) presenta una clara y concisa introducción al tema de la investigación traslacional (IT) y ejemplifica congruentemente los conceptos básicos de la IT en la investigación médica, el análisis conductual y la ciencia del desarrollo. Especialmente notable es la discusión sobre IT en el campo del comportamiento social, área en la que Santoyo ha contribuido significativamente. De acuerdo al autor, la investigación traslacional *«tiene como fin derivar, a nivel evaluativo, implicaciones prácticas a partir de la Ciencia Básica (CB) en relación con el trabajo potencial de prevención o intervención»*. Se trata, pues, del proceso a través del cual se desarrollan soluciones a problemas prácticos a partir del conocimiento obtenido mediante la investigación básica. Aunque tal proceso de traslación ocurre naturalmente en ciertos casos, la proporción total de hallazgos de la ciencia básica que culminan en aplicaciones prácticas es relativamente pobre. Por esta razón, y dada la necesidad constante de resolver problemas críticos, se plantea la IT como un conjunto de estrategias dirigidas a fomentar activamente el proceso de traslación del conocimiento del laboratorio a la acción.

Los mecanismos facilitadores de la traslación constituyen un aspecto importante del proceso.

Entre estos están la formación de investigadores explícitamente entrenados para atender a las implicaciones prácticas de su trabajo, la oportunidad de colaboraciones interdisciplinarias, el acceso expedito a información y materiales, y la disponibilidad de vías para la difusión e implementación de los hallazgos en situaciones aplicadas, entre otros. Pero es también fundamental, considerar la motivación de los investigadores a participar en IT. Por razones históricas como la división de las actividades intelectuales en disciplinas autónomas, y el desarrollo de la investigación en torno a la prueba y refutación de teorías y modelos generativos, gran parte de la investigación básica se ha dado de manera independiente de las necesidades sociales circundantes. Además, existen poderosas circunstancias prácticas (utilitarias) que pueden facilitar o entorpecer la traslación del conocimiento. Por una parte, tanto la investigación de escritorio como la de laboratorio están generalmente a salvo de las barreras y complicaciones de la investigación de campo (como el acceso a espacios y poblaciones, las limitantes éticas y prácticas al control experimental, la imprecisión en la implementación de protocolos de investigación, etc.) y, por otra, el éxito de la investigación básica no depende de factores sociales externos a la actividad académica (como aquellos relacionados a procesos de implementación y mantenimiento) que la aplicación práctica requiere. Es decir, incorporar cuestiones de aplicación práctica en la investigación básica implica aumentar la complejidad de los proyectos y potencialmente afectar la productividad de los investigadores. No parece extraño, por tanto, que algunos investigadores en ciencia básica prefieran la vía más académicamente *pura* y de menor resistencia.

Entonces, por una parte, existen razones históricas y circunstancias prácticas que tienden a desfavorecer la IT, y por otra, la prevención y solución de problemas prácticos críticos requieren cada vez más del avance de la ciencia básica y del desarrollo de tecnología. Un aspecto central de la solución a

esta disparidad radica en el financiamiento de la investigación. Mientras que la industria privada (como la farmacéutica) lleva a cabo su propia investigación, explícitamente orientada a la producción de productos comerciales, problemas importantes relacionados con el bienestar social (medio ambiente, salud, educación, etc.) requieren para su solución de mecanismos de promoción activa de actividades traslacionales. Por ejemplo, las instituciones públicas y privadas que patrocinan investigación en ciencia básica tienen la facultad de financiar selectivamente proyectos de investigación relevantes a la solución de problemas específicos, mientras que los investigadores en ciencia básica tienen la opción de acceder a dicho financiamiento en la medida en que puedan justificar sus proyectos dentro de un marco traslacional. Este mecanismo se utiliza regularmente en el financiamiento de la investigación biomédica en Estados Unidos, que incluye, entre otras áreas, la investigación conductual básica en psiquiatría, psicología de la salud y farmacología conductual.

Es necesario aclarar aquí que desde nuestra perspectiva la investigación básica es válida independientemente de sus aplicaciones inmediatas o futuras. La historia de la ciencia está repleta de ejemplos en los que descubrimientos en ciencia básica solamente se aplicaron una vez que se dieron otras condiciones necesarias, ya sea otros descubrimientos en ciencia básica o la aparición misma del problema a cuya solución últimamente se aplica el conocimiento. Por ejemplo, la invención del sistema numérico binario (en 1679) permaneció sin aplicación generalizada hasta que la invención del álgebra booleana (en 1854) y la electrónica (a principios de los años 1950), crearon el contexto necesario para su aplicación al diseño de computadoras digitales y así la oportunidad de solucionar un sinnúmero de problemas prácticos. Siguiendo esa misma lógica, la talidomida, medicamento prescrito médicamente contra la náusea durante varios años, hasta ser retirado del mercado debido a sus serios efectos teratogénicos, se usa ahora

exitosamente contra la lepra y ciertas formas de cáncer. En otras palabras, es evidente que la investigación básica puede ser extremadamente útil, independientemente de su aplicación inmediata a la solución de problemas específicos. Por esta razón, la investigación motivada esencialmente por la curiosidad de los investigadores es invaluable. Sin embargo, en la medida en que la ciencia básica sea financiada por instituciones que, como los gobiernos, tienen la responsabilidad de resolver problemas de relevancia social, el financiamiento selectivo de proyectos con implicaciones prácticas directas puede utilizarse eficazmente para motivar interés en la investigación traslacional.

Con la intención de complementar el panorama presentado por Santoyo (2012), en los párrafos restantes ofrecemos un ejemplo adicional de éxito en la aplicación práctica del conocimiento fundamental, el caso de la farmacología conductual, y un ejemplo contemporáneo de la necesidad apremiante de investigación traslacional, el caso del desarrollo del lenguaje y la educación.

1. LA FARMACOLOGÍA CONDUCTUAL: UN ÉXITO TRASLACIONAL

Quizá el área en la que el análisis experimental del comportamiento ha tenido su más palpable influencia es la farmacología conductual. Además de las terapias conductuales para el tratamiento de adicciones en las que los principios de condicionamiento se aplican directamente a la práctica clínica, el modelo animal de operante libre se utiliza desde hace más de 50 años en la investigación farmacéutica y toxicológica (Barrett & Sanger, 1991; Branch, 1986; Laties, 2003). Así, se trata no tanto de la traslación directa de la tecnología del condicionamiento operante a solucionar problemas de salud (como sería el caso de la adherencia terapéutica, por ejemplo), sino de su incorporación a la investigación química y farmacológica básica, de la que a su vez se derivan innumerables soluciones prácticas en el campo de la salud.

El desarrollo de la cámara de operante libre y de los programas de reforzamiento representa la culminación del esfuerzo de B.F. Skinner (1956) por obtener una media objetiva y continua de comportamiento sobre la cual observar los efectos de eventos ambientales. Las curvas generadas por el registrador acumulativo son quizá lo más cercano a las curvas generadas por los fisiógrafos que sirvieron a Skinner de inspiración. Como resultado de su trabajo, la cámara experimental y los programas de reforzamiento permiten generar patrones de adquisición y mantenimiento estable de conducta sobre los cuales también pueden observarse diversos efectos de la administración de compuestos químicos (Skinner & Heron, 1937). En su forma conceptual más simple (Branch, 1986), el efecto de las drogas se manifiesta como alteraciones en la velocidad de adquisición de respuestas, y como cambios en patrones y/o tasas globales estables de respuesta (Brady, 1956; Dews, 1955, 1956, 1958; Sidman, 1955; Skinner & Heron, 1937). Este es el modelo más ampliamente usado en estudios toxicológicos (McMillan, 1990). Una contribución importante de este tipo de investigación es el descubrimiento de que el efecto de ciertos medicamentos, como el pentobarbital y la clorpromazina, depende del tipo de programa de reforzamiento bajo el cual se mantiene la conducta. Es decir, esta investigación aportó evidencia directa de que los efectos de las drogas no son exclusivamente bioquímicos, sino que dependen conjuntamente del ambiente y, de esa manera, puso de manifiesto la necesidad de medidas conductuales en la evaluación farmacológica.

Un segundo modelo de investigación derivado del análisis conductual es el de los efectos de drogas como estímulos discriminativos interoceptivos. Mediante reforzamiento diferencial es posible establecer conducta bajo control discriminativo del efecto *subjetivo* de ciertas drogas, de tal suerte que animales entrenados a responder diferencialmente bajo la influencia de opioides

y barbitúricos, por ejemplo, permiten caracterizar (en esos términos) el efecto subjetivo de compuestos nuevos, y generar hipótesis sobre los mecanismos neuroquímicos involucrados, y sobre posibles aplicaciones clínicas (Holzman, 1985; White & Holzman, 1981).

Un tercer modelo derivado del análisis conductual es el de la autoadministración de drogas. En este caso, por supuesto, se trata de la evaluación del poder reforzante (positivo o negativo) de los compuestos. Mediante el estudio de las condiciones bajo las cuales una droga funciona como reforzador, se puede investigar el potencial de abuso y la neurotoxicidad de diferentes compuestos (De Wit & Griffiths, 1991; Johanson, 1978). Estudios de autoadministración crónica de drogas han permitido caracterizar el curso natural del proceso de adicción y dependencia en animales de laboratorio, y observar la extraordinaria similitud con los procesos humanos (Gardner, 2000).

El uso de modelos animales de investigación en farmacología conductual se basa parcialmente en consideraciones éticas relativas al uso de humanos. Pero es importante mencionar que estos tres modelos han sido utilizados paralelamente con mucho éxito para estudiar conducta humana (Kamien, Bickel, Hughes, Higgins, & Smith, 1993; Preston, Bigelow, Bickel, & Liebson, 1989; Walsh, Sullivan, Preston, Garner, & Bigelow, 1996). Los métodos de laboratorio (efectos de drogas sobre adquisición y mantenimiento de patrones conductuales, efectos de drogas como estímulos discriminativos, y autoadministración de drogas) son fundamentalmente los mismos que los usados en el modelo animal, pero en el caso de sujetos humanos se cuenta, además, con el autorreporte en escalas como euforia, sedación, estimulación, etc. (Evans, Funderburk, & Griffiths, 1990; Robles, Stitzer, Strain, Bigelow, & Silverman, 2002a). Y aunque se trata aún de investigación básica, los resultados derivados de estudios con sujetos humanos son más fácilmente incorporados

al desarrollo y la evaluación de medicamentos. Por ejemplo, estudios de autoadministración de nicotina en sujetos animales y humanos permitieron su clasificación definitiva como sustancia adictiva (Benowitz & Henningfield, 1994) y sirvieron de base a nuevos reglamentos para la producción, mercadotecnia y venta de productos de tabaco (Henningfield, Moolchan, & Zeller, 2003; Henningfield & Zeller, 2006; Ohsfeldt, Boyle, & Capilouto, 1999).

Aunque sea brevemente, cabe también mencionar el caso de la economía conductual. La incorporación de modelos económicos al análisis del comportamiento ha permitido una perspectiva más apropiada que la planteada por los modelos molares de igualación para la descripción de las relaciones conducta-ambiente en economías cerradas de laboratorio y en la vida real (Hursh, 1984, 1991). Tomar la perspectiva económica ha facilitado la traslación de investigación básica en farmacología conductual al campo de las adicciones, específicamente al análisis de patrones de adquisición y consumo de alcohol (Vuchinich & Simpson, 1999) y tabaco (Bickel & Madden, 1999).

Finalmente, la práctica clínica en el tratamiento de adicciones se ha beneficiado ampliamente de la aplicación de los principios del condicionamiento operante. Tres ejemplos importantes son la terapia cognitivo-conductual (Carroll, Rounsaville, & Keller, 1991), el reforzamiento comunitario (*community reinforcement*; Hunt & Azrin, 1973) y el reforzamiento de abstinencia mediante vales (*vouchers*) canjeables por mercancía o privilegios clínicos (Higgins, Budney, Bickel, & Hughes, 1993; Stitzer, Iguchi, & Felch, 1992). Mientras que la terapia cognitivo-conductual ha demostrado ser el tratamiento existente más eficaz para la adicción a estimulantes, el reforzamiento comunitario y el reforzamiento de abstinencia mediante vales se han incorporado en forma generalizada al tratamiento de adicciones, especialmente a la adicción a narcóticos, en conjunción con metadona

(Robles, Stitzer, Strain, Bigelow, & Silverman, 2002b; Silverman, Robles, Mudric, Bigelow, & Stitzer, 2004), buprenorfina (Downey, Helmus, & Schuster, 2000) y, más recientemente, naltrexona (DeFulio et al., 2012). Tanto la terapia cognitivo-conductual como el reforzamiento comunitario y el reforzamiento directo de abstinencia se originan en el concepto de drogas como reforzadores y en el modelo de autoadministración, y proponen el establecimiento de repertorios conductuales incompatibles al consumo de drogas mantenidos por reforzadores alternativos (Robles, Silverman, & Stitzer, 1999).

En resumen, el análisis experimental del comportamiento ha tenido un efecto ostensible en la práctica médica y en el desarrollo de reglamentos de salud al servir de plataforma para la incorporación sistemática de la conducta a los procesos de desarrollo y evaluación de compuestos químicos. Además, los principios del condicionamiento operante se aplican exitosamente al tratamiento de adicciones a muy diversas drogas. En la siguiente sección presentamos un ejemplo de hallazgos importantes en investigación básica que aún no han progresado a la etapa traslacional.

2. EL DESARROLLO DEL LENGUAJE: NECESIDAD APREMIANTE DE TRASLACIÓN

Hace más de diecisiete años que Betty Hart y Todd Risley (1995) publicaron *Meaningful Differences*. El libro describe en detalle un estudio longitudinal sobre el desarrollo del lenguaje de cuarenta y dos niños de familias de *profesionales*, empleados y desempleados (*welfare*), respectivamente. Durante un periodo de 2.5 años, empezando cuando los niños tenían entre 7 y 9 meses de edad (antes de la aparición del lenguaje), los investigadores condujeron observaciones mensuales en condiciones naturales en la casa de los niños. Tomando como centro de observación al niño, en las sesiones de registro se hicieron grabaciones sonoras de la actividad de

la familia, mientras que dos observadores hacían anotaciones independientes (y confiables) que permitieron añadir detalles importantes para contextualizar las verbalizaciones e interacciones con cada uno de los miembros presentes durante la sesión de observación (padres, hermanos, visitantes, etc.). Después, en un proceso que duró diez años las transcripciones literales de cerca de 1 400 horas de observación, los códigos conductuales, y los detalles contextuales adicionales se ingresaron en una base relacional de datos. La base de datos permitió así hacer búsquedas y cálculos referentes a un sinnúmero de variables y de relaciones entre variables. Por ejemplo, las interacciones lingüísticas se clasificaron en términos de su proximidad (*adjacency*) para reflejar si la verbalización del interlocutor se daba en respuesta a una verbalización del niño, y si esta ocurría dentro de los siguientes cinco segundos. También se codificó el tono emocional (*valence*) de las verbalizaciones, como aprobación, prohibición o repetición. Estos dos tipos de categorías, a su vez, permitieron a los autores analizar el lenguaje en términos de relaciones contingenciales entre el niño y su medio social, e hicieron posible describir estilos interactivos, mismos que parecen transmitirse de una generación a otra. A nivel cuantitativo fue posible analizar el número total de palabras de todos tipos (sujetos, adverbios, adjetivos, etc.) que escuchaba y emitía cada niño, y así evaluar la riqueza del lenguaje en términos de la *diversidad* de palabras utilizadas. Estos datos mostraron, por ejemplo, que los niños de padres profesionales recibieron significativamente más aprobaciones, mientras que los niños de padres desempleados recibieron más prohibiciones por unidad de tiempo. Otro resultado sorprendente radicó en que durante los primeros tres años de vida los niños de padres profesionales estuvieron expuestos (escucharon) en promedio a 2 153 palabras por hora; los de familias de padres empleados, a 1 251; y los de padres desempleados, a 616 palabras por hora.

Luego de cumplir tres años de edad, se evaluó

a los niños en términos del cociente intelectual y del desarrollo y uso del vocabulario, y se calcularon correlaciones entre estas medidas. Los resultados mostraron que la diversidad del lenguaje de los padres es un predictor significativo del nivel de desarrollo del lenguaje y del nivel de inteligencia de los hijos. A su vez, se encontró una fuerte correlación negativa entre el nivel de desarrollo del lenguaje, por una parte, y por otra, la frecuencia de inicio de interacciones por parte de los adultos, y el uso de imperativos y de prohibiciones. Así, no obstante que se observaron las correlaciones positivas esperadas entre nivel socioeconómico de la familia y el nivel de desarrollo de los niños, fue específicamente la *calidad* del lenguaje de los padres lo que resultó ser el predictor más importante de desarrollo de lenguaje e inteligencia.

A manera de seguimiento fue posible observar a veintinueve de los cuarenta y dos niños durante el tercer grado escolar (entre 9 y 10 años de edad); en esta ocasión, se les aplicó una batería de pruebas estandarizadas de lectura, escritura, inteligencia y desarrollo del lenguaje. Con base en estas medidas, tomadas varios años después de las observaciones originales, se encontraron aún correlaciones significativas entre el tono de la retroalimentación, el énfasis simbólico y el estilo formativo (*guiding style*) de los padres, por una parte, y los puntajes en las pruebas de desarrollo del lenguaje e inteligencia, por otra.

Es decir, Hart y Risley (1995) mostraron objetiva y sistemáticamente de qué forma el lenguaje de los padres determina fundamentalmente el desarrollo y la capacidad intelectual de los hijos a muy temprana edad. A su vez, expusieron la dificultad práctica de corregir o compensar con entrenamiento posterior las limitantes derivadas de esas interacciones tempranas. Debido a que, por un lado, las interacciones sociales críticas que ocurren entre los 12 y 36 meses de edad se dan en tiempo real (es decir, no pueden comprimirse con el fin de suplementar la experiencia limitada de las familias más pobres) y que, por otro lado,

el desarrollo del lenguaje es acumulativo y sinérgico, no parece factible la estrategia de recuperar el tiempo perdido mediante programas de remedio a partir de la educación pre-escolar. Se trata, así, de un problema importante y muy difícil de resolver. Quizá por eso, no obstante la claridad de la evidencia cuantitativa y la objetividad con la que Hart y Risley (1995) describen las variables y los procesos involucrados, durante los 17 años desde la publicación de su trabajo se ha generado muy poca investigación adicional y se han hecho muy pocos intentos por diseñar y probar programas de intervención tendientes a reducir las disparidades intelectuales asociadas con la pobreza.

Dado que tanto el desarrollo del lenguaje como el diseño de intervenciones para modificar la conducta atañen directamente a los científicos del comportamiento, nos permitimos proponer que esta debiera ser un área prioritaria de fomento de la investigación traslacional en psicología. Reconocemos que se trata de un problema muy complejo que hoy permanece sin solución; sin embargo, difundir los resultados de Hart y Risley (1995) entre nuestros estudiantes y colegas, y abogar por que se financien prioritariamente proyectos traslacionales en esta área, son dos pasos que podemos dar en la dirección correcta.

REFERENCIAS

- Barrett, J. E., & Sanger, D. J. (1991). Behavioral pharmacology in the era of neuroscience. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 167-169.
- Benowitz, N. L., & Henningfield, J. E. (1994). Establishing a nicotine threshold for addiction: the implications for tobacco regulation. *New England Journal of Medicine*, 331, 123-125.
- Bickel, W. K., & Madden, G. J. (1999). The behavioral economics of smoking. En F. J. Chaloupka, M. Grossman, W. K. Bickel, & H. Saffer, *The economic analysis of substance use and abuse* (pp. 31-61). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Brady, J. V. (1956). Assessment of drug effects on emotional behavior. *Science*, 123, 1033-1034.
- Branch, M. N. (1986). Behavioral pharmacology today: A review of Advances in Behavioral Pharmacology, Vol. 4, and Behavioral Pharmacology: The current status. *The Behavior Analyst*, 9, 107-115.
- Carroll, K., Rounsaville, B., & Keller, D. (1991). Relapse prevention strategies for the treatment of cocaine abuse. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 17, 249-265.
- DeFulio, A., Everly, J. J., Leoutsakos, J. M., Umbricht, A., Fingerhood, M., Bigelow, G. E., & Silverman, K. (2012). Employment-based reinforcement of adherence to an FDA approved extended release formulation of naltrexone in opioid-dependent adults: A randomized controlled trial. *Drug and Alcohol Dependence*, 120, 48-54.
- De Wit, H., & Griffiths, R. R. (1991). Testing the abuse liability of anxiolytic and hypnotic drugs in humans. *Drug and Alcohol Dependence*, 28, 83-111.
- Dews, P. B. (1955). Studies on behavior: I. Differential sensitivity to pentobarbital of pecking performance in pigeons depending on the schedule of reward. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 113, 393-401.
- Dews, P. B. (1956). Modification by drugs of performance on simple schedules of positive reinforcement. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 65, 268-281.
- Dews, P. B. (1958). Studies on behavior: IV. Stimulant actions of methamphetamine. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 122, 137-147.
- Downey, K. K., Helms, T. C., & Schuster, C. R. (2000). Treatment of heroin-dependent poly-drug abusers with contingency management and buprenorphine management. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 8, 176-184.
- Evans, S. M., Funderburk, F. R., & Griffiths, R. R. (1990). Zolpidem and triazolam in humans: behavioral and subjective effects and abuse liability. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 255, 1246-1255.
- Gardner, E. L. (2000). What we have learned about addiction from animal models of drug self-administration. *American Journal on Addictions*, 9, 285-313.
- Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore, MD: Brookes.
- Henningfield, J. E., Moolchan, E. T., & Zeller, M. (2003). Group regulatory strategies to reduce tobacco addiction in youth. *Tobacco Control*, 12, Supp. 1, i14-i24.
- Henningfield, J. E., & Zeller, M. (2006). Nicotine psychopharmacology research contributions to United States and global tobacco regulation: a look back and a look forward. *Psychopharmacology*, 184, 286-291.
- Higgins, S. T., Budney, A. J., Bickel, W. K., & Hughes, J. R. (1993). Achieving cocaine abstinence with a behavioral approach. *American Journal of Psychiatry*, 150, 763-769.
- Holzman, S. G. (1985). Drug discrimination studies. *Drug and Alcohol Dependence*, 14, 263-282.
- Hunt, G. M., & Azrin, N. H. (1973). A community-reinforcement approach to alcoholism. *Behavior, Research, & Therapy*, 11, 91-104.
- Hursh, S. R. (1984). Behavioral economics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 435-452.
- Hursh, S. R. (1991). Behavioral economics of drug self-administration and drug abuse policy. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 377-393.

- Johanson, C. E. (1978). Drugs as reinforcers. En D. E. Blakeman & D. J. Sanger (Eds.), *Contemporary research in behavioral pharmacology* (pp. 325-390). Nueva York, NY: Plenum Press.
- Kamien, J. B., Bickel, W. K., Hughes, J. R., Higgins, S. T., & Smith, B. J. (1993). Drug discrimination by humans compared to nonhumans: current status and future directions. *Psychopharmacology*, 111, 259-270.
- Laties, V. G. (2003). Behavior analysis and the growth of behavioral pharmacology. *The Behavior Analyst*, 26, 235-252.
- McMillan, D. E. 1990. The pigeon as a model for comparative behavioral pharmacology and toxicology. *Neurotoxicology and Teratology*, 12, 523-529.
- Ohsfeldt, R. L., Boyle, R. G., & Capilouto, E. I. (1999). Tobacco taxes, smoking, restrictions, and tobacco use. En F. J. Chaloupka, M. Grossman, W.K. Bickel, & H. Saffer (Eds.), *The economic analysis of substance use and abuse* (pp.15-29). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Preston, K. L., Bigelow, G. E., Bickel, W. K., & Liebson, I. A. (1989). Drug discrimination in human postaddicts: agonist-antagonist opioids. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 250, 184-196.
- Robles, E., Gilmore-Thomas, K. K., Miller, F. B., & McMillan, D. E. (2002a). Sensitivity to acute methadone dose changes in maintenance patients. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 23, 409- 413.
- Robles, E., Silverman, K., & Stitzer, M. L. (1999). Contingency management therapies. En E. C. Strain and M. L. Stitzer (Eds.). 196-222. *Methadone treatment for opioid dependence*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Robles, E., Stitzer, M. L., Strain, E. C., Bigelow, G. E., & Silverman, K. (2002b). Voucher-based reinforcement of opiate abstinence during methadone detoxification. *Drug and Alcohol Dependence*, 65, 179-189.
- Santoyo, V. C. (2012). Investigación traslacional: Una misión prospectiva para la ciencia del desarrollo y la ciencia del comportamiento. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 4(2), 84-110.
- Silverman, K., Robles, E., Mudric, T., Bigelow, G. E., & Stitzer, M. L. (2004). A randomized trial of long-term reinforcement of cocaine abstinence in methadone patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(5), 839-854.
- Skinner, B. F. (1956). A case history in scientific method. *American Psychologist*, 11, 221-233.
- Skinner, B. F., & Heron, W. T. (1937). Effects of caffeine and benzedrine upon conditioning and extinction. *The Psychological Record*, 1, 340-346.
- Sidman, M. (1955). Technique for assessing the effects of drugs on timing behavior. *Science*, 122, 925.
- Stitzer, M. L., Iguchi, M. Y., & Felch, L. J. (1992). Contingent take-home incentive: Effects on drug use on methadone maintenance patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60, 927-934.
- Vuchinich, R. E., & Simpson, C. A. (1999). Delayed-reward discounting in alcohol abuse. En F.J. Chaloupka, M. Grossman, W. K. Bickel, & H. Saffer, *The economic analysis of substance use and abuse* (pp. 103-122). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Walsh, S. L., Sullivan, J. T., Preston, K. L., Garner, J. E., & Bigelow, G. E. (1996). Effects of naltrexone on response to intravenous cocaine, hydromorphone, and their combination in humans. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 279, 524-538.
- White, J. M., & Holtzman, S. G. (1981). Three-choice drug discrimination in the rat: morphine, cyclazocine and saline. *The Journal of Pharmacology And Experimental Therapeutics*, 217, 254-262.

Recibido el 30 de agosto de 2012

Revisión final 19 de noviembre de 2012

Aceptado el 30 de diciembre de 2012