

La discriminación del efecto de las drogas y la conciencia animal

José Luis Díaz*
David N. Velázquez**

Summary

The aim of the present paper is to formulate an argument in favor of animal consciousness and subjectivity in the case of drug discrimination. Thus, animals are said to be able to recognize internal states and use them as cues to guide their action in the experimental paradigm of discrimination. The argument has the three following premises and a conclusion, all of which are justified with empirical evidence:

(1) Drug discrimination in humans is due to their subjective effects.

(2) Drug discrimination in animals closely matches human drug discrimination.

(3) Cue interoception, which is the discriminative stimulus, cannot be explained only by drug-receptor interactions.

Conclusion: By strong analogy we can infer that animals perceive or are aware of the subjective effects of drugs.

If this is the case, we can assert that drug discrimination in animals is evidence of consciousness and subjectivity in them.

Key words: Animal consciousness, drug discrimination, psychopharmacology, behavioral pharmacology, interoceptive cue, subjectivity.

Resumen

El objeto del presente trabajo es presentar un argumento a favor de la conciencia animal en el caso particular de la discriminación de drogas, es decir, en el sentido de que los animales son capaces de reconocer sus estados internos y usarlos como señales para guiar su acción en el paradigma experimental de discriminación. El argumento tiene las siguientes tres premisas y una conclusión que se justifican con evidencias empíricas:

(1) La discriminación de drogas en humanos se debe a su efecto subjetivo.

(2) La discriminación de fármacos en animales coteja cercanamente con los efectos subjetivos de las drogas en humanos.

(3) La *interocepción* en la que se basa la discriminación no se explica sólo por la interacción del fármaco con sus receptores.

Conclusión: Por analogía *fuerte* se puede afirmar que los animales perciben los efectos subjetivos de los fármacos.

Si este es el caso, se puede decir que la discriminación de drogas es una evidencia de subjetividad y conciencia en los animales.

* Centro de Neurobiología, UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro, México.

**Facultad de Psicología, UNAM, Ciudad Universitaria, México, D.F.
Correspondencia: Dr. José Luis Díaz, Centro de Neurobiología (UNAM), A.P. 1-450, Querétaro, Qro. 76001 México, Correo electrónico: joseldg@servidor.unam.mx

Recibido: 10 de enero de 2000

Recibido: 17 de enero de 2000

Palabras clave: Conciencia animal, discriminación de drogas, psicofarmacología, farmacología conductual, señal interoceptiva, subjetividad.

Planteamiento del problema: la conciencia animal en entredicho

En los últimos lustros se ha demostrado que miembros de diversas especies animales no humanas reaccionan de forma adecuada a estímulos complejos de su medio, son capaces de modificar sus respuestas con el aprendizaje, resuelven problemas por imitación, transmiten comportamientos aprendidos, usan, fabrican y enseñan el empleo de algunas herramientas, reconocen tanto el papel social de sus congéneres como su propia imagen en el espejo, desarrollan algunas habilidades semánticas, se comunican mediante vocalizaciones complejas y son capaces de ejecutar conductas de engaño táctico. Todo ello quiere decir que los animales son capaces de procesar la información cognoscitiva en forma cualitativamente similar a los seres humanos. Para algunos autores (Griffin, 1981, 1985; Denton, 1993) el impresionante conjunto de evidencias sobre estos temas constituye una prueba suficiente de que los animales no sólo están dotados de capacidades mentales del tipo de la percepción, emoción, formas elementales de razonamiento, imaginación o selección entre alternativas, sino que muestran además rasgos definitivos de facultades del más alto nivel, como son la inteligencia, el conocimiento y la conciencia.

Sin embargo, y a pesar de lo sugerente que resultan ser las observaciones y los resultados, no se ha probado que los animales tengan conciencia en el sentido no sólo de procesar información mental de una manera adecuada al contexto, sino de percatarse de tal procesamiento y disfrutar de aquello que constituye el carácter más intrínseco, definitivo y subjetivo de la conciencia humana, a saber, de cualidades o *qualia*, como son los olores, sabores o afectos particulares de los que nos percatamos los seres humanos y que parecen imposibles de analizar en el resto de los animales (Nagel, 1974). Se trata entonces de un carácter fenomenológico y subjetivo difícil de probar incluso en otro ser humano, aparte de uno mismo, aunque confiamos plenamente en la conducta e informe verbal de nuestros congéneres para darlo por seguro, al menos en nuestras relaciones de la vida diaria.

Podemos afirmar que esta duda sobre la conciencia animal es un obstáculo serio, no sólo porque el animal no nos proporciona confirmación verbal de su experiencia, sino porque se ha demostrado que los seres humanos pueden y suelen procesar información mental de manera compleja, pero sin percatarse de ello, es decir que son capaces de percibir, memorizar, recordar y seleccionar alternativas sin que entren en operación mecanismos conscientes (Velmans, 1993). De esta manera bien se puede considerar posible que los animales sean capaces de un desarrollo considerable de capacidades cognitivas, efectivas y volitivas sin que sean conscientes en este sentido de percatarse qué se siente experimentar cada una de ellas. Así, mientras no tengamos una prueba más definitiva, la existencia de la conciencia animal, en particular su carácter cualitativo, sigue en entredicho.

Condicionamiento y conciencia

En el tipo de aprendizaje experimental conocido como "condicionamiento operante" un animal es capaz de discriminar un estímulo que se repite y asociarlo con una respuesta motora por la relación que establece entre el estímulo (normalmente una luz o un sonido determinados) y un premio (llamado "reforzador"). Una vez que el animal ha hecho la asociación entre el estímulo y una conducta particular, como es usualmente el apretar una palanca por una rata o picotear una tecla por una paloma, se dice que esta conducta es una respuesta condicionada y que ha ocurrido un aprendizaje *operante* porque el animal actúa (opera) sobre el medio ambiente.

Es bien sabido que B.F. Skinner, quien desarrolló este sistema de análisis experimental del comportamiento, y sus seguidores, explican el condicionamiento operante en términos de una asociación simple del estímulo con la respuesta efectuada por el organismo (al cual, a pesar de ello, a veces se le denomina "sujeto"). Esta idea inicial se ha elaborado introduciendo la noción de una variable intermedia entre el estímulo y la respuesta de la siguiente manera: el estímulo se concibe como una energía física que es *transducida* por los receptores y asociada por el sistema nervioso con un comportamiento, es decir, la propia conducta o respuesta condicionada. En cualquier caso se considera generalmente que esta tradición, llamada "conductista" en la psicología, elimina por completo (o al menos margina de la explicación del fenómeno observado) los términos mentales como percepción, recuerdo o voluntad, aunque conserva por necesidad el de aprendizaje (véase, por ejemplo, Flannagan, 1991:84-117). Sin embargo pueden quedar varias dudas pendientes en referencia a esta postura *antimentalista*.

Para empezar se puede notar que este tipo de aprendizaje no es igual al que ocurre en el llamado condicionamiento "clásico" de Pavlov y su escuela, en el cual el estímulo condicionado (por ejemplo, la campana que se asocia a la presentación de comida) es totalmente responsable de una respuesta (la salivación). En el caso del condicionamiento operante la respuesta ha sido relacionada al reforzador por el "sujeto" y la presencia del estímulo constituye simplemente la ocasión para

que responda. Digamos que la asociación entre el estímulo y la respuesta no es una causa directa y obligada, como en el condicionamiento pavloviano (campana \emptyset salivación), sino que es necesario invocar una *asociación* intermedia entre el estímulo y la respuesta. La asociación puede, desde luego, concebirse en términos físicos o *fiscalistas* como un conjunto de funciones nerviosas asociadas al aprendizaje. Sin embargo podría parecer también legítimo el concebir la misma asociación de la siguiente manera: para dar la respuesta deseada ante la presentación de un estímulo, el sujeto (en este caso, en efecto, el "sujeto") debe percibirlo, reconocerlo, evaluarlo y decidir la respuesta. Así formulado el condicionamiento instrumental reflejaría la adquisición no sólo de una respuesta sino de un *conocimiento* sobre la relación entre el estímulo, la acción y el reforzador. El reforzamiento en el caso del condicionamiento pavloviano deriva directamente de su contigüidad temporal y fisiológica con el estímulo incondicionado. Es decir, se trata de un reflejo que involucra unas cuantas sinapsis. En el caso del condicionamiento operante no sólo se ponen en juego necesariamente mecanismos más complejos, sino que parece más difícil comprenderlos sin invocar términos psicológicos. Después de todo, ¿por qué los animales experimentales evitan el padecer choques eléctricos en las patas o buscan comida y bebida si no es porque sienten dolor, hambre o sed?

Si esto es una descripción apropiada de lo que ocurre, estamos hablando de percepción, memoria, cognición y decisión, todos ellos términos mentales o cognitivos, como variables intermedias entre el estímulo y la respuesta. Como vemos, aparentemente se puede hacer el argumento de que el propio condicionamiento operante de Skinner prueba la existencia de la mente o de la cognición animal. Cabe mencionar que la psicología operante enfrentó el problema de la decisión que realiza el sujeto para emitir la respuesta al introducir el concepto de *reforzamiento* de la siguiente manera: el reforzador fortalece la conducta de la cual es consecuencia. Para evadir el problema teleológico (el *propósito* que el organismo debe tener para obtener el reforzador en ocasiones subsecuentes) el mismo Skinner (1938) propuso que los estímulos antecedentes o discriminativos *sientan la ocasión* para que el organismo emita la respuesta que se ha correlacionado con el reforzador en ocasiones previas. Este eufemismo recurre implícitamente (o de "contrabando" según Flannagan, 1991:116) a los procesos cognoscitivos de reconocimiento y memoria, evadiendo los problemas que plantea el hablar de planes y propósitos de la conducta.

Supongamos por el momento que efectivamente se precisan estas funciones cognoscitivas para que ocurra el aprendizaje operante. A pesar del indudable avance que esto supondría en lo que se refiere a la comprensión e interpretación del condicionamiento, no necesariamente se ha descalificado la explicación puramente mecánica porque cada una de estas funciones tiene una explicación bastante avanzada dentro de la neurociencia cognitiva. Es decir, tanto la percepción, como la memoria o la selección entre opciones tienen un necesario fundamento nervioso que en parte se conoce y se estudia vigorosamente en esta interdisciplina.

Se reafirma entonces una explicación “mecánica”, aunque deberíamos llamarla más adecuadamente fisiológica o *neurológica* para evadir un superfluo y engorroso dualismo entre lo mecánico o material y lo cognitivo o mental. Lo que ocurre es lo siguiente: para entender y analizar estos procesos neuro-cognitivos no ha sido necesario invocar a la conciencia o a la subjetividad. En el mejor de los casos éstas serían hipótesis innecesarias. Lo que resultaría realmente inusitado sería *tener* que involucrar a la conciencia para explicar el condicionamiento, lo cual, por las razones citadas hasta el momento, no parece necesario.

La discriminación de drogas

Hace unos lustros se descubrió un tipo de condicionamiento operante que no se basa en la discriminación de un estímulo del medio ambiente, como puede ser una luz o un sonido, sino en la discriminación de una droga *psicoactiva*. El procedimiento experimental típico (Orozco, López y Velázquez, 1998) es el siguiente: a un animal se le administra un fármaco *psicoactivo* o bien su vehículo inerte, como puede ser agua o suero fisiológico y se le premia o refuerza sólo cuando aprieta la palanca después de que se le administró la droga y no cuando se le administró el vehículo solo. Los animales aprenden a responder correctamente después de algunas sesiones. En otros diseños se le administra al animal droga o vehículo y se le refuerza cuando aprieta una palanca en caso de la administración de droga o bien otra palanca contigua cuando recibe la administración del vehículo. Los animales aprenden a apretar únicamente la palanca correcta después de unas 30 sesiones. Lo mismo se puede lograr con dos drogas distintas.

Debido a que en este tipo de procedimiento no se mide el efecto fisiológico directo de un fármaco, sino una conducta que el animal manifiesta cuando está bajo su efecto, esta discriminación podría sugerir y quizás indicar que los animales sienten o perciben el efecto del fármaco y entonces asocian la respuesta con el estado que les produce la droga. Si esta descripción es correcta, el procedimiento no sólo probaría que los animales perciben y asocian un estímulo, sino que lo hacen conscientemente, es decir, que se percatan de ello. En otras palabras: se podría entonces decir que la conciencia animal ha sido demostrada experimentalmente. Pero, desde luego, las cosas no son así de sencillas. Los farmacólogos de la conducta que rutinariamente usan este sistema para probar los efectos de las drogas no tienen una opinión uniforme en este sentido. De hecho muchos de ellos consideran que la droga sencillamente actúa sobre ciertos receptores cerebrales y que esta interacción fármaco-receptor constituye el estímulo discriminativo, de manera muy similar al hecho de que el estímulo exterior, como luz o sonido, actúa sobre receptores de la retina o del oído y que esto constituya la transducción que da origen al aprendizaje (DeGrandpre, Bickel y Higgins, 1992). El porqué en el caso de los estímulos exteriores, como la luz o el sonido, que son transducidos por los receptores de la retina y el oído, no se invoca a la conciencia, mientras que sí se invoca en el caso de

las drogas, que son normalmente transducidas por receptores cerebrales, es un razonamiento que con buenos motivos no encuentran convincente.

Propuesta e hipótesis

El objeto del presente trabajo es el de elaborar un argumento más sólido a favor de la conciencia animal en el caso particular de la discriminación de drogas. Vamos a sostener entonces que la discriminación de drogas en animales ocurre debido a su efecto subjetivo, es decir, que los animales son capaces de sentir y reconocer sus estados internos de forma tal que pueden usarlos como señales para guiar su acción en un paradigma experimental de discriminación. Si este es el caso, se puede decir que la discriminación de drogas es una evidencia de subjetividad y conciencia en los animales. El argumento tiene las siguientes tres premisas y una conclusión que se enuncian a continuación para justificarse empíricamente después:

- (1) La discriminación de drogas en humanos se debe a su efecto subjetivo.
- (2) La discriminación de fármacos en animales coteja cercanamente con los efectos subjetivos de las drogas en humanos.
- (3) La interocepción en la que se basa la discriminación no se explica sólo por la interacción del fármaco con sus receptores.

Conclusión: Por analogía *fuerte* se puede afirmar que los animales perciben los efectos subjetivos de los fármacos.

Primera premisa: La discriminación de drogas en humanos se debe a su efecto subjetivo

En los seres humanos la discriminación de drogas ocurre precisamente porque los sujetos informan que para poder identificar a una droga determinada reconocen los estados subjetivos que ésta les provoca. Los sujetos no mencionan reconocer el sabor, el olor, el efecto intestinal o cualquier otro indicador periférico del fármaco, sino que dicen reconocer sus efectos netamente mentales, como puede ser la sensación de mareo, euforia, letargo y falta de coordinación características del efecto del alcohol (véase, por ejemplo: Kelly y col., 1997). De hecho, los investigadores hacen múltiples maniobras en los diseños experimentales para ocultar cualquier efecto del fármaco (es decir cualquier variable de confusión) que no sea el efecto llamado “central”, es decir, el que se ejerce directamente sobre el cerebro y se experimenta como un estado particular de conciencia. Los humanos identifican la droga haciendo referencia a la sensación subjetiva y dicen tener seguridad de dicha sensación *aunque no puedan describirla verbalmente* con toda fidelidad. En otras palabras, como lo mencionan Duka y sus colaboradores (1998) en seres humanos *el efecto subjetivo de la droga es el estímulo discriminativo* en el que se basa la identificación. Aunque sabemos que los seres humanos pueden discriminar estímulos que no perciben

conscientemente, como sucede con la “visión ciega” (*blindsight*), la prosopagnosia o los estímulos propiciatorios (*priming*) que usan los psicolingüistas, no se ha referido el caso de que puedan discriminar fármacos sin percibir conscientemente sus efectos característicos.

Esto se comprueba cotidianamente en los análisis de discriminación de psicofármacos en humanos que se llevan a cabo de manera “ciega” y en concordancia con informes verbales. En este tipo de procedimiento los sujetos (y en el procedimiento “doble ciego” los sujetos y los evaluadores) no saben cuál fármaco se les administra o si se trata de una sustancia inerte o placebo. En caso de discriminación exitosa, los sujetos son capaces de identificarlo correcta y consistentemente de manera verbal (Frey y cols, 1998).

La utilidad práctica de este procedimiento está muy bien establecida. Por ejemplo: la discriminación humana de fármacos ha sido usada con éxito para reconocer objetivamente un diagnóstico controvertido por basarse únicamente en la opinión subjetiva: la sensibilidad química que algunos sujetos presentan a ciertos fármacos como la cafeína (Eissenberg y Griffiths, 1997). En un experimento como éste se comprueba que los sujetos considerados sensibles a la cafeína, en efecto son capaces de reconocer el efecto de dosis mucho menores del fármaco que el resto de las personas.

La relación de esta capacidad de discriminación o reconocimiento con el aspecto más subjetivo, indeterminado y particular de la conciencia humana, como es la cualidad o *qualia* de la experiencia (Nagel, 1974), es definitiva y evidente ya que los sujetos reconocen precisamente *cómo se siente o se experimenta el efecto de un fármaco* y pueden entonces identificarlo correctamente de manera intencional, sea de forma verbal o mediante cualquier otra manifestación motora, como puede ser apretar un botón o una palanca. Esto es un hecho fundamental: el reconocimiento de un fármaco se produce porque el sujeto toma conocimiento o reconoce el estado que el fármaco le produce y el estado es netamente cualitativo y subjetivo: es un estado de conciencia. En términos generales la descripción verbal de un estado interno, es decir, el informe verbal en primera persona, se acepta como la mejor evidencia de un procesamiento consciente (Cohen y Schooler, 1997; Díaz, Paniagua y Díez Martínez, 1998). De esta manera, la expresión verbal de estados internos es un indicador bastante seguro de conciencia.

Segunda premisa: La discriminación de fármacos en animales coteja cercanamente con los efectos subjetivos de las drogas en humanos

Tanto las sustancias como los parámetros de administración y respuesta que se usan en animales como estímulo a discriminar presentan las mismas características en los animales y los seres humanos (Brauer y cols., 1997). Es decir, solamente aquellas drogas cuyos efectos reconocen conscientemente los humanos son las que pueden discriminar los animales y éstos lo hacen en dosis (mg/kg peso) comparables. En este sentido decimos que los efectos *cotejan*, es decir, que se co-

rrelacionan cercanamente. La estrecha correlación entre los efectos subjetivos en el ser humano y la conducta de discriminación en los animales se establece por los siguientes ejemplos empíricos que llenan criterios estrictos de selectividad, sensibilidad y sinergismo:

- a) *Selectividad general*. En términos generales, sólo las drogas psicotrópicas, que por definición son las que producen efectos subjetivos en los seres humanos, son las que pueden ser discriminadas por los animales (Orozco, López y Velázquez, 1998). Definimos más específicamente a una droga psicotrópica como un tipo de neurofármaco que en los seres humanos afecta las funciones mentales dotadas de intencionalidad o contenido capaces de ser referidas, es decir, que son percibidas conscientemente. Además, no sólo existe una selectividad general para los psicofármacos a diferencia de las demás drogas de la farmacopea, sino que puede establecerse una selectividad mucho más precisa entre grupos de psicofármacos, como veremos a continuación.
- b) *Selectividad particular*. El método de la discriminación animal es exitoso para discernir entre moléculas psicoactivas de una misma familia. Por ejemplo los jerbos son capaces de diferenciar adecuadamente varias sustancias clasificadas en la familia de las hipnótico-sedativas, como el etanol, el diazepam y el pentobarbital (Jarbe y Swedberg, 1998). Esto indica que la capacidad de diferenciar los efectos es fina y específica, como sucede con los seres humanos. Ahora bien, no sólo es necesario que se cumpla el requisito de selectividad sino también otro de sensibilidad, de tal manera que las dosis efectivas en humanos sean similares a las que logren discriminar los animales.
- c) *Sensibilidad*. Es necesario detectar efectos cerebrales y psicológicos a dosis cercanas a la dosis umbral como un requisito para poder establecer correlaciones significativas entre ellos. Es muy significativo que el método de discriminación sea el que revele los efectos de las dosis más pequeñas de LSD en animales (5 µg/kg) que se reseñan en la literatura (Greenberg, Kuhn, Appel, 1975). Estas son las más cercanas a la minúscula dosis umbral en el ser humano (0.5 - 1 µg/kg). Los efectos neuroquímicos y electrofisiológicos del LSD se obtienen en animales experimentales con dosis al menos 10 veces mayores (10 µg/kg). Esto es un obstáculo para considerar a estos efectos como relevantes a la experiencia psicodélica que produce este potente fármaco, en tanto que tal consideración es más permisible en el caso de la discriminación de dosis comparables a las utilizadas por los humanos. Esto no debe interpretarse en el sentido que a dosis umbrales el LSD afecta los procesos conscientes sin afectar mecanismos bioquímicos y eléctricos del cerebro. En el presente ya no cabe la duda en el sentido de que todo efecto psicológico de un fármaco debe fundarse, corresponder o ser dual a un efecto neurofisiológico.
- d) La evidencia clínica indica que el mismo estado psicológico puede obtenerse mediante la aplicación

de drogas de muy diversa estructura y mecanismo molecular de acción. Esto es un hecho común en la psicofarmacología. Un ejemplo entre muchos es el de las drogas antidepresivas. No sólo ocurre que sean antidepresivas moléculas muy diferentes que actúan sobre un solo receptor sino que también ocurre que sean antidepresivas sustancias que difieren claramente en sus mecanismos moleculares de acción. Sucede, incluso, que dos fármacos que comparten un mismo mecanismo de acción molecular difieran en sus efectos psicológicos. En estos casos seguramente sucede que existen otros efectos moleculares para alguno de ellos que son desconocidos. En el caso de nuestro argumento es importante que se encuentre un sinergismo entre moléculas diversas con efectos mentales similares en el paradigma discriminación animal. En efecto, el método de discriminación demuestra múltiples *sinergismos* entre moléculas químicamente distintas que tienen efectos mentales similares (Schechter, 1998). Este sinergismo quiere decir que la discriminación obedece a los efectos y no a la estructura molecular de la droga o a la sola interacción fármaco-receptor, como veremos después.

- e) Cuando los efectos de diversas drogas que producen ansiedad en los seres humanos son discriminados por los animales en paradigmas de aprendizaje, se toman adecuadamente como “modelos animales de ansiedad” porque predicen las respuestas de drogas ansiolíticas y emulan en el animal algunos signos fisiológicos y motores de la ansiedad (Wallis y Lal, 1998).

Tercera premisa: La interocepción no se explica sólo por la interacción del fármaco con sus receptores

El estímulo discriminativo en el que se basa la conducta de discriminación de drogas se toma convencionalmente entre los especialistas como una señal interoceptiva de tipo sensorial que es procesada por diversos sistemas neurofisiológicos del animal de tal manera que da lugar a la respuesta. El término de *interoceptivo* se refiere a una variedad de propiocepción en el sentido de que una señal subjetiva de discriminación se considera como la percepción de un estado interno del cuerpo. Esta percepción “interna” es análoga a la percepción “externa” (o exterocepción) de los sentidos como la vista y el oído porque implica el darse cuenta de un estímulo. Ahora bien, aunque la señal interoceptiva puede ser de orden propioceptivo, como sería el experimentar cambios viscerales o musculares, la evidencia indica que la señal llamada interoceptiva en el caso de la discriminación de drogas implica en particular a la actividad de receptores u otros estados funcionales del cerebro.

¿Cómo saber si las señales interoceptivas en las que se basa la discriminación, son conscientemente sentidas por el animal? Aunque no podemos tener una evidencia directa existen varias razones para afirmar que éste es el caso. Una de ellas es que cuando se trata de estímulos interoceptivos no es suficiente una explicación fisiológica simple del tipo interacción

fármaco-receptor para explicar la conducta de discriminación. Esto quiere decir que la interacción fármaco-receptor (o cualquiera que sea el efecto molecular de la droga) es un evento necesario para la percepción del efecto, pero no es un evento suficiente. Sin embargo, se debe tener en consideración que en la mayoría de los estudios, la dimensión-estímulo sobre la que se basa principalmente la discriminación es precisamente el mecanismo de acción molecular de las drogas. Normalmente se trata de la interacción fármaco-receptor, pero también puede ser la modificación del metabolismo de un neurotransmisor, del sistema de recaptación, del sistema de segundos mensajeros, etc. Ahora bien, estos efectos moleculares, aunque son los causantes, no son los directamente responsables de la discriminación. Esto quiere decir que estos efectos moleculares producen una cascada de eventos hacia arriba en la jerarquía de los niveles nerviosos de integración (o bien *bottom-up* para usar la nomenclatura actual). Esta cascada ascendente de eventos finalmente modifica los mecanismos nerviosos de alto nivel de integración, capaces por ello de acceder a múltiples procesamientos de información y que constituyen los correlatos nerviosos de la conciencia. Si este es el caso, es importante demostrar que la discriminación de drogas no se basa solamente en su acción molecular sino en los mecanismos más complejos de interocepción.

En efecto, la sola interacción fármaco-receptor no explica muchos de los hallazgos experimentales, como son los siguientes:

- a) Si a las ratas se les inyecta ácido úrico en una pata (lo cual produce un dolor gotoso) y luego se les administra un analgésico que no pasa la barrera hematoencefálica, los sujetos pueden aprender a discriminar la reducción del dolor y aún a generalizar la respuesta a otros analgésicos. Es decir, no reconocen simplemente la señal química, sino el estado de analgesia.
- b) Se pueden establecer discriminaciones exitosas en los animales basadas no sólo en efectos de drogas, sino en estados propioceptivos del organismo como son el hambre, la saciedad (Benoit y Davidson, 1996), ciertos estados hormonales o la estimulación eléctrica intracraneal. En otras palabras, los animales responden de manera similar ya sea que el estado interno sea producido por un fármaco o por alguna otra manipulación experimental.
- c) Los animales pueden discriminar las sensaciones del síndrome de abstinencia a fármacos y generalizarlas a la “cruda” de la intoxicación alcohólica, o la alteración del ciclo circadiano o “*jet-lag*” (Gauvin y cols., 1997). Dadas las grandes diferencias de causas determinantes y mecanismos fisiológicos involucrados, así como el hecho de que estos tres estados en los seres humanos sólo tienen en común un síndrome de malestar, irritabilidad e hiperestesia, se debe concluir que es precisamente este síndrome o algo equivalente el que experimentan los animales.
- d) Las ratas entrenadas a discriminar cocaína sustituyen la conducta después de 15 minutos de restricción de movimientos (lo cual, como la cocaína, produce

tensión y estrés). Esto sugiere que uno de los componentes subjetivos de la cocaína se asocia a la ansiedad (Mantsch y Goeders, 1998).

- e) Los farmacólogos conductuales han logrado restringir la interpretación de los resultados al eliminar progresivamente señales interoceptivas que involucren efectos inespecíficos, como la sedación, o efectos periféricos como trastornos motores (Evenden y cols., 1998). Esta restricción va dejando como alternativa cada vez más viable a los efectos propiamente subjetivos, como son los estados de ánimo o alteraciones en la percepción.

Conclusión: por analogía fuerte se puede afirmar que los animales perciben los efectos subjetivos de los fármacos

Las evidencias de las premisas 1, 2 y 3 permiten concluir por analogía que los animales discriminan correctamente los fármacos psicoactivos porque perciben sus efectos específicos. El argumento de analogía es en este caso mucho más sólido que la práctica común o la inferencia académica de atribuir conciencia o estado emocional a los animales porque reconocemos o sentimos empatía con algunas de sus respuestas, como sería el chillar tras un estímulo lacerante como signo del dolor, el gruñir ante un estímulo agresivo como signo de rabia, o huir de él como signo de miedo. La validez de este tipo de empatía o atribución se ha intentado descalificar por razones de "antropomorfismo", aunque el debate continúa y no se ha zanjado la cuestión. Al margen de este debate, en el caso de la discriminación de fármacos se integra un nivel más robusto de analogía o cuando menos un caso distinto de ella porque no está de ninguna manera basada en la empatía o la atribución antropomórfica, sino que se basa en una comparación perfectamente válida entre respuestas experimentales.

En este sentido podemos concluir que *la principal razón para afirmar que la señal interoceptiva en la que se basa la discriminación efectiva es consciente en los animales, es que en los seres humanos sólo las señales conscientemente percibidas producen discriminación*. Ya hemos visto que los humanos y los animales cotejan en sus respuestas de tal manera que los humanos, cuando realizan tareas de discriminación de fármacos, reproducen exactamente los hallazgos observados en animales y al preguntarles sobre qué basan su discriminación dicen basarla en el estado subjetivo.

La alternativa de postular que los animales se comportan como robots en los que la señal que favorece la discriminación es inconsciente, resulta menos parsimoniosa y verosímil que tomar a la conducta, de manera análoga a lo reportado por los seres humanos, como un signo del efecto subjetivo, el cual seguramente depende de un mecanismo nervioso complejo y desconocido. Dado que el informe verbal en los humanos puede ser sustituido por una acción motora simple, como sería

apretar un botón o una palanca (ejemplo: Kelly y col., 1997), se puede establecer una analogía fuerte con el paradigma experimental de la conducta de discriminación ya que según vimos en la segunda premisa, la discriminación del animal coteja cercanamente con la humana.

Finalmente, podemos reafirmar esta conclusión porque no sólo tenemos un buen argumento de analogía (premisas 1 y 2), sino que, como se desglosó en la tercera premisa, las evidencias apuntan a un mecanismo fisiológico en el que se basa la discriminación y que es la detección consciente de una señal interoceptiva. Los resultados de múltiples experimentos (revisados en 3) indican que *es muy difícil especificar la naturaleza del estímulo sin recurrir a la percepción del sujeto de su estado subjetivo*. La discriminación de fármacos es un proceso en el que ciertos procesos fisiológicos desencadenados por la acción del fármaco sobre receptores u otros mecanismos cerebrales son sentidos por el animal. Lo que esto representa es que los sujetos cuentan con un mecanismo que en un determinado momento convierte en consciente el efecto farmacológico, de tal manera que los organismos (humanos o animales) lo utilizan para basar su selección de respuestas sobre esta experiencia interna.

Se trata entonces de un proceso por el cual el sujeto está obligado a percatarse de su condición interna para organizar su conducta. La conducta se vuelve entonces un índice de que el organismo está sintiendo un estado interno. Desde luego que no podemos por el momento decir mucho de las características del proceso fisiológico que da lugar a la conciencia y aun menos de la cualidad subjetiva de la sensación interoceptiva. Tampoco tenemos forma de determinar si es parecida o diferente a la de los seres humanos. Pero al parecer lo que sí se puede probar es que existe una sensación consciente del efecto del fármaco.

Si esto es cierto, la técnica de la discriminación de fármacos constituye una forma de psicofísica interna, como la postuló en 1860 Gustav Theodor Fechner, en el sentido de que se trata de una medida objetiva de una sensación determinada no sólo por estímulos del medio ambiente (visión, audición) o de la llamada "periferia" del organismo (piel, músculos, vísceras), sino particularmente por procesos neurofisiológicos "centrales" que por su naturaleza son conscientes (Murray, 1993). Esta conclusión abre la posibilidad de investigar empíricamente cuáles son estos procesos (los cuales constituirían el verdadero "mecanismo de acción" del fármaco) y aportar así al tema del fundamento o *correlato* nervioso de la conciencia.

Agradecimientos

Agradecemos los comentarios críticos de Reyna Paniagua y de José Luis Bermúdez. DNV agradece el financiamiento de la DGAPA (proyecto IN229998) y del CONACyT (proyecto 25090-H).

REFERENCIAS

1. BENOIT SC, DAVIDSON TL: Interoceptive sensory signals produced by 24hr food deprivation, pharmacological glucoprivation, and lipoprivation. *Behavioral Neuroscience*, 110:168-180, 1996.
2. BRAUER LH, GOUDIE AJ, DE WIT H: Dopamine ligands and the stimulus effects of amphetamine: Animal models versus human laboratory data. *Psychopharmacology*, 130:2-13, 1997.
3. COHEN JD, SCHOOLER JW: *Scientific Approaches to Consciousness*. Lawrence Erlbaum Associates, Nueva Jersey, 1992.
4. DEGRANDPRE RJ, BICKEL WK, HIGGINS ST: Emergent equivalence relations between interoceptive (drug) and exteroceptive (visual) stimuli. *J Experimental Analysis Behavior*, 58:9:18, 1992.
5. DENTON D: *The Pinnacle of Life. Consciousness and Self-Awareness in Humans and Animals*. Harper Collins, Nueva York, 1993.
6. DIAZ JL, PANIAGUA R, DIEZ MARTINEZ E: El texto fenomenológico como objeto de análisis de los procesos conscientes. *Salud Mental*, 21:14-26, 1998.
7. DUKA T, STEPHENS DN, RUSSELL C, TASKER R: Discriminative stimulus properties of low doses of ethanol in humans. *Psychopharmacology*, 136:379-389, 1998.
8. EISSENBERG T, GRIFFITHS RR: Human drug discrimination and multiple chemical sensitivity: Caffeine exposure as an experimental model. *Environmental Health Perspectives*, 105 (Supl.) 2:509-513, 1997.
9. FLANNAGAN O: *The Science of the Mind*. MIT Press, Cambridge 1991.
10. FREY JM, MINTZER MZ, RUSH CR, GRIFFITHS RR: Buspirone is differentiated from diazepam in humans using a three response drug discrimination procedure. *Psychopharmacology*, 138:16-26, 1998.
11. GAUVIN DV, BRISCOE RJ, BAIRD TJ, VALLETT M, CARL KL, HOLLOWAY FA: Physiological and subjective effects of acute cocaine withdrawal (crash) in rats. *Psychopharmacology Biochemistry Behavior*, 57:923-934, 1997.
12. GAUVIN DV, BRISCOE RJ, BAIRD TJ, VALLETT M, CARL KL, HOLLOWAY FA: Cross-generalization of an EtOH "hangover" cue to endogenously and exogenously induced stimuli. *Pharmacology Biochemistry Behavior*, 57:199-206, 1997.
13. GRIFFIN DR: *The Question of Animal Awareness*. Kaufmann, Los Altos, 1981.
14. GRIFFIN DR: *Animal Thinking*. Harvard University Press, Cambridge, 1985.
15. JARBE TUC, SWEDBERG MDB: Discriminative stimulus functions of CNS sedative drugs assessed by drug versus drug discrimination procedures in gerbils. *Psychopharmacology*, 135:201-212, 1998.
16. KELLY TH, EMURIAN CS, BASEHEART BJ, MARTIN CA: Discriminative stimulus effects of alcohol in humans. *Drugs Alcohol Dependence*, 48:199-207, 1997.
17. KUHN DM, WHITE FJ, APPEL JB: Discriminable stimuli produced by hallucinogens. *Psychopharmacol Communication*, 2:345-348, 1976.
18. MANTSCH JR, GOEDERS NE: Generalization of a restraint-induced discriminative stimulus to cocaine in rats. *Psychopharmacology*, 135:423-426, 1998.
19. MURRAY DJ: A perspective for viewing the history of psychophysics. *Behavioral Brain Sciences*, 16:115:186, 1993.
20. NAGEL T: What is it like to be a bat? *Philosophical Review*, 83(4):435-450, 1974.
21. OROZCO G, LÓPEZ M, VELÁZQUEZ DN: Control de estímulos con fármacos: aplicaciones a la psicofarmacología. *Salud Mental*, 21:1-6, 1998.
22. SCHECHTER MD: "Candyflipping". Synergistic discriminative effect of LSD and MDMA. *European J Pharmacology*, 341:131-134, 1998.
23. SCHECHTER MC: Drug-drug discrimination: Stimulus properties of drugs of abuse upon a serotonergic-dopaminergic continuum. *Pharmacology Biochemistry Behavior*, 56:89-96, 1997.
24. SKINNER BF: *The Behavior of Organisms*, Appleton Century Crofts, (originalmente publicado en 1938), Acton, 1991.
25. VELMANS M: Is human information processing conscious? *Behavioral Brain Sciences*, 14:651-726, 1991.
26. WALLIS CJ, LAL H: A discriminative stimulus produced by 1-(3chlorophenyl) piperazine (mCPP as a putative animal model of anxiety. *Progress Neuropsychopharmacology Biological Psychiatry*, 22:547-565, 1998.



CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DIVISION DE ENSEÑANZA

Servicios bibliográficos especializados para los profesionales de la salud mental

El Centro de Información y Documentación del Instituto Mexicano de Psiquiatría proporciona los siguientes servicios:

- **Investigaciones bibliográficas** mediante la consulta en línea a los sistemas mundiales de información MEDLARS [Medical Literature Analysis and Retrieval System] y DIALOG [Dialog Information Services, Inc.].
- **Investigaciones bibliográficas** mediante la consulta directa a diferentes bases de datos en CD-ROM's [compact disc-read only memory] y en DISKETTE.
- **Citas bibliográficas** a un autor determinado mediante la consulta en línea al Science Citation Index.
- **Localización y obtención de artículos** de revistas disponibles en otras unidades de información nacionales y del extranjero.
- **Perfiles de actualización mensual** sobre lo último publicado en un tema específico.
- **Biblioteca**, préstamo de libros y obras de consulta para uso en sala de lectura.
- **Hemeroteca**, préstamo de publicaciones periódicas para uso en sala de lectura.
- **Fotocopiado** de documentos prestados por el mismo centro.
- **Préstamo interbibliotecario** mediante el establecimiento de convenios institucionales.
- **Videoteca**, préstamo institucional de material audiovisual.
- **Venta de libros** editados por el Fondo de Cultura Económica con descuento de un 25% sobre el precio de lista.

Horario de servicio: lunes a viernes de 8:30 a 15:00 hrs.

Mayor información: Instituto Mexicano de Psiquiatría/Centro de Información y Documentación. Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco. Deleg. Tlalpan, 14370 México, D.F. Tel. 655-28-11/Fax 655-42-92.