

# LOS MODELOS ANIMALES EN LOS ACTUALES ESTUDIOS SOBRE EL APRENDIZAJE HUMANO

Juan José APARICIO

Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid

## RESUMEN

En el presente artículo se analizan las actuales aportaciones de la investigación animal a las nuevas concepciones sobre el aprendizaje humano. Se examinan tres áreas de indagación en las que se están produciendo importantes resultados cara al desarrollo de nuestras ideas acerca del aprendizaje humano. Se describe en primer lugar el estado actual de los estudios sobre el condicionamiento operante, herederos de la tradición skinneriana. En segundo lugar, se explican los minimodelos animales del comportamiento humano y su aplicación al estudio de conductas problemáticas y, finalmente, se trata de los nuevos puntos de vista en el condicionamiento pauloviano y su relación con las modernas teorías conexionistas recientemente aparecidas en la psicología cognitiva humana.

**Palabras clave:** Condicionamiento clásico; condicionamiento operante; conexionismo

## ABSTRACT

*Animal models in current studies on human learning.* - In this paper, the current contributions of animal research to contemporary conceptions in human learning are analysed. Three areas of inquiry which are yielding important results to the progress of our ideas about human learning are examined. First, the current status of the studies of operant conditioning, belonging to the skinnerian tradition are described. Second, animal minimodels of human behavior and their application to the study of problematic behaviors are explained, and, finally, the new views about pavlovian conditioning and their relationship with the modern connexionist theories recently raised in human cognitive psychology are dealt with.

**Key words:** Classical conditioning; operant conditioning; connexionism.

A lo largo de un dilatado período de tiempo la experimentación con sujetos animales proporcionó la base de datos para la construcción de teorías psicológicas. Como

es harto conocido, las razones de esta estrategia radicaban en la particular corriente epistemológica —el conductismo— que dominó durante algunas décadas en la psicología. En aquella etapa, el aprendizaje se definía en términos del cambio conductual o se equiparaba al reforzamiento. Era una época

en la que el condicionamiento era prácticamente el único paradigma experimental para el estudio del aprendizaje. Hasta tal punto que el condicionamiento llegó a identificarse con el proceso mismo de aprendizaje e, incluso, como dice Rescorla (1988, pág. 158) "... fue todavía más que un proceso de aprendizaje. Era la pieza central para un conjunto de teorías que ambicionaban explicar toda la conducta. Más aún, representaba un modo de hacer ciencia".

Mientras que los estudiosos del aprendizaje animal daban por sentada la aplicabilidad de sus resultados al campo del aprendizaje humano, los investigadores de la memoria y el aprendizaje humanos se afanaban por incorporar los esquemas conceptuales y teóricos generados en la investigación animal. Esta armonía se quebró, como es sabido, a causa de la relativa rigidez de las teorías de aprendizaje animal y de la simplicidad con la que pretendían transvasarse los análisis de uno a otro ámbito. Todo ello desembocó en una lógica frustración que propició la apertura a nuevos puntos de vista.

Con la aparición, a finales de los años cincuenta y comienzo de los sesenta, de las nuevas concepciones cognitivas, el aprendizaje dejó de ser el foco de atención en la investigación psicológica debido en parte a que en sus inicios el paradigma cognitivo se mostró impotente para abordar el problema de la adquisición. Junto a ello, se produjo un rechazo de la investigación animal, antes preponderante, con el resultado indeseable de que una ciencia relativamente joven como la psicología se veía desprovista de toda la impresionante acumulación de conocimientos producida en el anterior período.

El desdén por los resultados de la investigación animal no era ajeno a la dificultad, que para los estudiosos del aprendizaje humano, representaba acceder a una tecnología experimental y a unos sistemas conceptuales que con los años habían adquirido un desarro-

llo muy considerable. Sin embargo, el relativo estancamiento en el programa de investigación cognitivo respecto al aprendizaje ha obligado a reconsiderar todas las fuentes de datos disponibles, derribando algunos prejuicios en relación con la psicología animal.

En la actualidad, casi todo el mundo reconoce a) las ventajas metodológicas respecto al control experimental que proporciona la investigación con animales; b) la importancia de una perspectiva comparada del aprendizaje; c) la necesidad de la experimentación animal en el estudio de los factores motivacionales y emocionales; d) las posibilidades que se derivan del uso de sujetos animales para el esclarecimiento de las vertientes neurofisiológicas del aprendizaje.

La nueva tendencia a volver los ojos hacia los estudios con sujetos animales se ha visto favorecida por el cambio habido en las teorías del aprendizaje animal que, sin romper con su propia tradición, han ido liberándose progresivamente de su encorsetamiento original para enriquecer sus propios esquemas teóricos, de modo que sus hallazgos pudieran reinterpretarse en la dirección de hacer viable una indagación acerca de los principios generales del aprendizaje.

Este cambio, sin embargo, no ha sido del todo uniforme. Hay toda una gama de puntos de vista que van desde aquellos que proponen que el vínculo entre la psicología animal y la psicología humana debe establecerse con el desarrollo y la profundización de las ideas ya existentes, hasta los que piensan (p. ej. Roitblat, 1987) que es necesario aprestarse a la elaboración de una nueva disciplina que verse sobre la cognición comparada.

Dentro de esta variabilidad de puntos de vista, pueden distinguirse tres tipos de enfoques que mantienen un considerable dinamismo. En primer lugar, están los análisis basados en la tradición skinneriana, cuyo objetivo continúa siendo construir un

modelo global del comportamiento humano a partir de los hallazgos obtenidos en la investigación animal. En segundo lugar, hay una estrategia, especialmente aplicada al campo de la clínica, consistente en desarrollar lo que algunos han llamado (p. eje. Marks, 1977) minimodelos de aprendizaje animal con los que no se pretende explicar toda la complejidad de un síndrome, sino dar cuenta de algunos aspectos parciales, con objeto de aportar ciertos elementos que contribuyan al desarrollo de las técnicas de intervención. Finalmente, el avance en las teorías del aprendizaje pauloviano permite acariciar la posibilidad de recuperar la vieja aspiración de encontrar principios del aprendizaje universalmente aplicables.

Un análisis más en profundidad de estos enfoques ayudará a entender mejor esta nueva situación, caracterizada por un renovado interés por los resultados de la investigación animal como fuente de ideas en la construcción de las actuales explicaciones sobre el aprendizaje humano, tanto desde el punto de vista comportamental, como desde el punto de vista teórico.

*Los modelos animales de aprendizaje humano en el conductismo radical de Skinner*

Skinner fue el primero que edificó todo un sistema global de aprendizaje humano basado en los descubrimientos alcanzados con animales. La investigación skinneriana se concentró en el estudio de la conducta animal siguiendo la tradición del conductismo metodológico iniciada con Watson. Ambas corrientes carecían de prejuicios para extrapolar los modelos de aprendizaje animal a la explicación de la conducta humana. Pero había una diferencia esencial entre el conductismo metodológico y el conductismo radical de Skinner. Mientras que el primero negaba la posibilidad de que los acontecimientos no observables pudieran ser

explorados científicamente, el segundo admitía como objeto de investigación científica los acontecimientos privados o encubiertos. Es éste el rasgo característico de la construcción científica skinneriana y el que permite escapar al reduccionismo inevitable en otras formas de conductismo.

En contra de lo que suele achacársele incluso en la literatura psicológica, Skinner siempre ha enfatizado la importancia de los acontecimientos privados en el contexto de su rechazo de algunos excesos del positivismo lógico y el operacionalismo. En palabras del mismo Skinner (1974, pág. 219) "Podría decirse que el conductismo metodológico y ciertas formas de positivismo lógico ignoran la conciencia, los sentimientos y los estados de la mente, pero el conductismo radical no 'decapita al organismo'; 'no barre el problema de la subjetividad debajo de la alfombra'; 'no mantiene una metodología estrictamente conductista, considerando como mera conducta verbal los informes introspectivos' y no fue ideado para 'dejar que la conciencia se atrofiara'. Unos párrafos más adelante se refiere a uno de los sentidos de la conciencia en los siguientes términos. "Una persona se hace consciente cuando una comunidad verbal dispone las contingencias bajo las cuales dicha persona no solamente ve un objeto, sino que ve que lo está viendo. En este sentido la conciencia es un producto social".

Dentro de la construcción skinneriana debe resaltarse el papel que se asigna al lenguaje como determinante de las diferencias entre los animales y el hombre. Para Skinner (1957, 1984) el hecho de que el hombre sea capaz de describir a través del lenguaje su propia conducta ha dado como resultado una forma de conciencia que es única en el mundo animal. Por influencia de su entorno social, caracterizado por ser una comunidad verbal, llega a reaccionar no sólo ante los acontecimientos externos, sino también

ante las etiquetas verbales que describen dichos acontecimientos. En opinión de Lowe (1983) esta explicación es semejante a la ofrecida por psicólogos soviéticos tales como Vygotsky (1962), Luria (1961) o Sokolov (1972). En todo caso, el aspecto más importante es que esta posibilidad de describir verbalmente acontecimientos externos puede estar sujeta, a su vez, a un análisis conductual.

A la vista de la insistencia de Skinner en la importancia de los acontecimientos privados y del papel del lenguaje resulta cuando menos sorprendente que los investigadores que se etiquetan a sí mismos como skinnerianos se hayan ocupado tan poco del papel de los acontecimientos encubiertos y del cambio cualitativo que sufre la conducta para pasar de conducta animal a conducta humana a través del lenguaje (Nevin, 1982). Probablemente, la razón de este sesgo hay que buscarla en el gran impacto causado entre los psicólogos por el concepto de reforzamiento desarrollado por Skinner.

Sin duda, uno de los más importantes hallazgos de Skinner es la demostración de que la conducta está sistemáticamente relacionada con las contingencias de reforzamiento. Este principio permite entroncar a la psicología del aprendizaje con la biología, no sólo porque las contingencias de supervivencia se prolongarían en las contingencias de reforzamiento en un medio cambiante a corto plazo, sino porque, debido a ello, las contingencias de reforzamiento tienen un indudable valor adaptativo. Este es el argumento que frecuentemente se aduce en favor de la generalización de este principio a lo largo de todas las especies.

Aunque los mecanismos por los cuales actúa este principio no tienen por qué ser necesariamente iguales para todas las especies animales, carece de sentido negar su relevancia para el hombre por el hecho de haber sido demostrado en los animales in-

frahumanos. Si admitimos que el «homo sapiens» es el producto de la evolución, es decir, de la selección progresiva de variaciones, ¿por qué un proceso semejante de selección de variaciones dentro del marco del cambio individual no va a poder aplicarse a los mecanismos de aprendizaje humano?

La aceptación de esta forma de pensar no debe sobrepasar, sin embargo, los límites fijados por el argumento expresado con anterioridad. En una generalización un tanto precipitada se ha afirmado que los resultados obtenidos en los estudios animales podrían emplearse para explicar la conducta humana en circunstancias que parecen asemejarse a los programas de reforzamiento. Así, la conducta de un jugador en una máquina tragaperras sería un ejemplo de ejecución derivada de un programa de razón variable, mientras que las primas que se pagan a los trabajadores darían lugar a un patrón de respuestas como los controlados por un programa de razón fija (p. ej. Baer, 1978; Karoly, 1980; Reynolds, 1975; Skinner, 1953).

¿Cuál es la evidencia experimental con que contamos para fundamentar este tipo de afirmaciones? En los primeros estudios sobre la conducta operante humana se intentaba que los procedimientos fueran lo más equiparables posible a los empleados con animales. Las respuestas consistían en apretar botones o teclas y los reforzadores eran caramelos o la acumulación de puntos en un contador. Pronto se comprobó que la ejecución de los sujetos humanos no se correspondía con la obtenida con los sujetos infrahumanos. Los patrones de conducta derivados de los distintos programas de reforzamiento eran replicados sistemáticamente en todas las especies estudiadas. En todas las especies sí, pero no en el hombre.

Perone, Galizio y Baron (1988) resumen en tres puntos las discrepancias en los resultados obtenidos con animales respecto a los obtenidos con personas:

Primero.- Los procedimientos requeridos para establecer la respuesta operante al comienzo de un experimento son diferentes. Mientras que en muchos experimentos con animales los sujetos, una vez sometidos a las correspondientes operaciones de privación y moldeamiento, son simplemente expuestos a un programa, en el caso de los sujetos humanos es difícil que lleguen a emitir la respuesta exigida, si no se les proporciona algún tipo de instrucciones.

Segundo.- Como ya se ha señalado, los patrones de respuesta derivados de los distintos programas de reforzamiento no son coincidentes. El programa más estudiado con sujetos humanos ha sido el de intervalo fijo y el patrón de conducta obtenido con este programa no es el característico festón con una pausa post reforzamiento y una progresiva aceleración en la tasa de respuestas. Más bien suelen darse dos tipos de patrones, dependiendo de si los sujetos son respondedores rápidos o lentos. En el primer caso la tasa de respuestas es muy elevada a lo largo de todo el intervalo, sin que se produzcan pausas. En el segundo caso, los sujetos emiten una o dos respuestas al final del intervalo.

Tercero.- Frente a lo que ocurre con los animales, los sujetos humanos no parecen verse afectados por los cambios paramétricos introducidos en los programas de reforzamiento. Cuando, por ejemplo, se cambia a las palomas o a las ratas la duración del intervalo en un programa de intervalo o el tamaño de la razón en un programa de razón, su conducta se ajusta a estos cambios. La conducta de las personas, sin embargo, no sólo no se ve afectada por cambios paramétricos introducidos en los programas, como ya había demostrado Weiner (1969), sino que en muchos casos son insensibles a los cambios de programa, como han encontrado Hayes, Brownstein, Zettle, Rosenfarb y Korn (1986).

A la vista de estos datos parece como si la conducta de los animales infrahumanos fuera más inteligente o, en todo caso, más adaptativa que la de las personas. Se han adelantado varias explicaciones para resolver esta paradoja. La primera es que los patrones de conducta que despliegan los animales bajo los distintos programas de reforzamiento son menos regulares de lo que se ha pretendido. Una segunda explicación es que, debido a la ignorancia del experimentador acerca de las variables determinantes, no consiguen equipararse las condiciones experimentales, con lo que los resultados no son comparables. La tercera y, en mi opinión, la más interesante es que el rasgo diferencial que distingue a las personas de los animales, esto es, el lenguaje, compite con el control ejercido por los programas de reforzamiento.

Para Skinner (1963), al menos en una situación experimental, el control de la conducta en los sujetos humanos puede ser ejercido tanto por las contingencias de reforzamiento objetivas, como por una descripción de las contingencias a través de las instrucciones. En este punto es muy difícil sustraerse a la tentación de afirmar que en el medio social en el que nos desenvolvemos las personas también son controladas por descripciones de contingencias. Naturalmente carecemos de pruebas al efecto que, por otro lado, serían difíciles de obtener.

En el diseño de experimentos con sujetos humanos podría aislarse esta variable del control ejercido por las instrucciones empleando dos posibles estrategias. La primera sería proporcionar a los sujetos instrucciones engañosas. Pero, de este modo, como han demostrado Shimoff, Catania y Matthews (1981), lo que ocurre es que las instrucciones continúan prevaleciendo sobre las contingencias objetivas. Otra posibilidad sería eludir las instrucciones moldeando la conducta con el método de las aproxima-

ciones sucesivas, pero aún así Matthews, Shimoff, Catania y Sagvolden (1977) no consiguieron evitar la disparidad entre la conducta desplegada por los sujetos humanos con respecto a la de los animales.

Lowe (1979) ha sugerido que la interiorización de reglas verbales no depende únicamente de las instrucciones. Los sujetos humanos formulan sus propias reglas y ello sucede especialmente en ausencia de instrucciones. Las descripciones verbales que los sujetos humanos se hacen a sí mismos de las contingencias de reforzamiento pueden o no ajustarse a la realidad, pero son decisivas para entender la conducta. La demostración de que un repertorio conductual —las respuestas reforzadas por el programa— sea controlado por un segundo repertorio —la descripción verbal del programa— no es nada fácil. Lowe, Beasty y Bentall (1983) y Bentall, Lowe y Beasty (1985) han comparado el control ejercido por un programa de intervalo fijo en niños que todavía no han aprendido a hablar, en concreto de un año, con el control ejercido por ese mismo programa en niños de tres años que ya poseen el lenguaje. Aún cuando existen algunos problemas procedimentales, los experimentos de Lowe y colaboradores parecen confirmar que, en ausencia de lenguaje, el patrón de conducta desplegado por los sujetos humanos se adecúa a las contingencias de reforzamiento objetivas y se asemeja, por tanto, a la conducta exhibida por los animales.

El interés de esta línea de investigación estriba en que desarrolla un aspecto poco explotado en el pensamiento skinneriano. Representa, además, un intento de prolongar el alcance del análisis conductual a problemáticas sólo accesibles a conceptualizaciones de raíz cognitiva. La ventaja de este enfoque es que permite conservar un lenguaje riguroso y preciso del que en muchos casos carece el profesional de la inter-

acción psicológica, al tiempo que promete todo un horizonte inexplorado para la investigación en el laboratorio.

Desde la perspectiva de un psicólogo cognitivo el concepto de reforzamiento carece de poder heurístico cara a los problemas que el aprendizaje plantea. Kintsch (1977, pág. 64), por ejemplo, piensa que "... el reforzamiento parece ser primordialmente un asunto de motivación, más que de aprendizaje, y por esa razón los estudios que conciernen al reforzamiento no son directamente relevantes para la psicología del aprendizaje humano". Se ha demostrado, además, que la intención o la motivación para aprender y, por tanto, el reforzamiento no están relacionados con la ejecución en la memoria humana (p. ej. Nelson, 1976).

Debe reconocerse, sin embargo, que los estudios operantes tratan de desvelar la adquisición de un tipo de conocimiento que en determinadas circunstancias puede ser de suma importancia. Se trata, como ya se ha dicho, del conocimiento acerca de la relación entre la conducta de un organismo y las consecuencias de esa conducta. Cada vez disponemos de más pruebas para afirmar que muchas especies animales, incluido el hombre, adquieren este tipo de aprendizaje, valiéndose de complicados mecanismos psicológicos de carácter cognitivo (Alloy y Tabachnik, 1984; Dickinson, Shanks y Evenden, 1983). Aunque estos nuevos análisis no podrían calificarse de skinnerianos, su importancia sobrepasa lo puramente teórico y están actualmente fundamentando algunas teorías sobre la toma de decisiones y el razonamiento probabilístico humano.

*La aplicación de minimodelos de aprendizaje animal al estudio del comportamiento humano*

Además de los esfuerzos del skinnerianismo por valerse de conceptualizaciones

procedentes de la investigación animal para construir una teoría altamente integrada del comportamiento humano, existe otra estrategia menos ambiciosa, pero igualmente fructífera. Consiste ésta en transferir al análisis de la conducta humana ciertos descubrimientos habidos en el campo animal que contribuyan de modo incompleto a las explicaciones de ciertas conductas problemáticas a las que, naturalmente, habría que añadir la influencia de los factores sociales, culturales etc. (véase Domjan, 1987). Como no se trata de que un modelo animal desvele todo el panorama del problema esta estrategia es cada vez menos susceptible de críticas teóricas de carácter reduccionista.

Debido a su naturaleza fragmentaria, la procedencia teórica y metodológica de estos minimodelos es muy diversa. Abarcan un amplio espectro, desde los que se fundamentan en estudios instrumentales hasta los que están basados en investigaciones estrictamente paulovianas.

En cuanto a los estudios instrumentales podrían distinguirse, a su vez, tres tipos de análisis. Están, por un lado, los más tradicionales como los que han dado lugar a las técnicas de biofeedback (Miller, 1978), los sistemas de economía de fichas, fundados en el reforzamiento secundario (Kazdin, 1977), o las explicaciones del fenómeno del apego madre-hijo, también en términos del reforzamiento secundario generalizado (Minneka y Suomi, 1978). Por otro, están los que podrían considerarse más cognitivos, como los modelos animales de la depresión basados en el concepto de incontrolabilidad (Seligman, 1975) —últimamente sustituido por el de impredecibilidad (Overmier, 1985)—. Finalmente, los basados en los nuevos análisis operantes en los que, debido a su creciente importancia, merecería la pena detenerse.

Estos nuevos estudios operantes, son el resultado de ciertas corrientes que se han

consolidado en los últimos años y que reflejan un cambio de énfasis en los estudios sobre el condicionamiento instrumental. No se trata tanto de cómo refuerzan los reforzadores, sino de cómo las contingencias instrumentales restringen la libertad de acción y dan lugar a la redistribución de actividades (Williams, 1986).

Dentro de esta línea se han extrapolado a la explicación de la conducta humana algunos de los nuevos hallazgos procedentes de la investigación animal. Sin pretender ser exhaustivo, frecuentemente se han citado en este contexto los estudios sobre la conducta de elección, los que se refieren a la regulación conductual y los que hacen relación a las conductas inducidas por programas.

En cuanto a la conducta de elección, en numerosos experimentos con animales se ha demostrado que cuando existen varias opciones de respuesta los sujetos eligen en función del reforzamiento relativo, tal y como predice la ley de la adecuación formulada por Baum (1974). Bradshaw, Ruddle y Szabadi (1981) publicaron un trabajo en el que propugnaban que la ejecución de los sujetos humanos en este tipo de situaciones se ajusta también a dicha ley de la adecuación, lo cual representa un paso importante para entender alguno de los factores que determinan la toma de decisiones por parte de las personas.

El trabajo de Bradshaw y colaboradores ha dado pie a una extensa discusión que, por limitaciones de espacio, no podría reproducirse aquí (véase la revisión general de Bradshaw y Szabadi, 1988 y para la vertiente aplicada la de Epling y Pierce, 1988). No obstante, habría que señalar que existen algunos datos contradictorios. Oscar-Berman, Heyman, Bonner y Ruder (1980) y Pierce, Epling y Greer (1981), por ejemplo, no han conseguido mostrar que la ejecución humana se conforme a la ley de la adecuación.

En pocas palabras y al margen de algunos problemas procedimentales y teóricos, contamos con algunos datos (p. ej. Home y Lowe, 1982) para afirmar que las discrepancias observadas en la conducta de elección entre los sujetos humanos y no humanos pueden deberse a la interiorización de reglas verbales por parte de estos últimos en cuyo caso nos situaríamos de nuevo en el problema del control de la conducta por la conducta verbal discutido en el apartado precedente.

En lo que respecta a las teorías de la regulación conductual, están basadas en el trabajo original de Premack (1971). De acuerdo con estas teorías, tanto las personas como los animales reparten su tiempo entre las distintas actividades de un modo óptimo. Cuando se restringe alguna actividad, el organismo tiende a restablecer la distribución óptima de actividades. Así, los efectos del reforzamiento se producen cuando esa distribución es disturbada por alguna imposición externa (Staddon, 1983; Timberlake, 1984).

A partir de estas teorías de regulación conductual se han desarrollado nuevos análisis basados en la microeconomía (Allison, 1983). La idea es que, al igual que en la ciencia económica una curva de demanda refleja la relación entre la cantidad de bienes que se compran y su precio, en situaciones operantes puede obtenerse esa misma relación si se conceptualiza a los reforzadores como bienes y a la cantidad de respuestas requeridas para obtenerlos como precios.

Los estudios sobre las conductas inducidas por programas se iniciaron con el trabajo de Staddon y Simmelhag (1971). Esta clase de conductas son conductas excesivas o estereotipadas que a menudo ocurren en el intervalo inter-reforzamiento en los programas de reforzamiento. Algunos investigadores se han basado en la existencia de estas conductas laterales —que no se deben directamente a las contingencias de reforzamiento—

para explicar la génesis de algunos comportamientos problemáticos como la adicción al alcohol (Gilbert, 1974; Samson y Falk, 1975), al tabaco (Lang, Latiff, McQueen y Singer, 1977), la agresividad (Frederiksen y Peterson, 1977) y la anorexia nerviosa (Epling, Pierce Y Stefan, 1981). Aunque se conocen algunos factores que influyen en el aumento de estas conductas, como la longitud del intervalo inter-reforzamiento, esta clase de análisis tiene el inconveniente de que no contamos con una explicación clara del origen de este tipo de comportamientos.

Consideradas en su conjunto, puede afirmarse que el problema con estas líneas de investigación, que tratan de aplicar los recientes hallazgos obtenidos con animales en situaciones operantes al comportamiento humano, es que carecen de una teoría comprensiva sobre el condicionamiento instrumental. Contamos con teorías globales sobre el condicionamiento pauloviano (p.ej. Mackintosh, 1975; Miller y Schachtman, 1985; Pearce y Hall, 1980; Rescorla y Wagner, 1972), pero no ha habido un progreso teórico paralelo en el condicionamiento instrumental. La razón estriba en que las situaciones instrumentales no permiten un control total de los acontecimientos por parte del experimentador, ya que en último término la conducta es emitida por el sujeto (Mackintosh y Dickinson, 1979). Un enfoque que puede ser prometedor es ampliar los análisis procedentes del condicionamiento pauloviano al condicionamiento instrumental (p.ej. Davidson, Aparicio y Rescorla 1988; Rescorla, 1987; Ross y Lolordo, 1987).

Si bien es cierto que ha habido un considerable desarrollo teórico en el condicionamiento pauloviano, ello no ha impedido que este paradigma haya proporcionado también algunos minimodelos animales de aprendizaje que han sido extrapolados a la

psicología humana aplicada (Davey, 1987). Entre ellos se cuentan las técnicas de desensibilización sistemática (Wolpe, 1958), la de implosión (Baum, 1970) o las terapias fundadas en el condicionamiento aversivo (Rachman y Teasdale, 1969).

Además de las mencionadas, hay tres líneas de investigación que están mereciendo una atención especial en los últimos tiempos. Se trata, por un lado, de las recientes interpretaciones sobre la génesis de las fobias y, por otro, de nuevas aplicaciones potenciales de interés como las referidas a la tolerancia y dependencia a las drogas o el aprendizaje de respuestas inmunosupresoras.

Respecto a las interpretaciones sobre la génesis de las fobias, existe una larga tradición desde la publicación del ya clásico artículo de Watson y Rayner (1920) que aspiraba a explicar el origen de las fobias en base a mecanismos relativamente simples de condicionamiento pauloviano. De acuerdo con este punto de vista un estímulo en principio neutro podría adquirir ciertas capacidades fóbicas si se empareja con otro estímulo aversivo.

La insuficiencia de estas explicaciones ha determinado la aparición de otras nuevas, fundadas en el aprendizaje observacional. El procedimiento para demostrar el efecto del aprendizaje observacional en la génesis de las fobias puede servir para ilustrar la utilidad de la investigación animal. Por razones éticas no cabe emplear sujetos humanos en los que se creara experimentalmente una fobia con el fin de comprobar la acción de estos mecanismos de aprendizaje. Por ello, Mineka, Davidson, Cook y Keir (1984) recurren a una estrategia consistente en emplear monos salvajes y en cautividad. Los primeros exhiben una intensa fobia a las serpientes, cosa que no ocurre con los segundos, de modo que es posible crear experimentalmente una fobia a las serpientes en

los monos en cautividad si se les permite observar la conducta que despliegan los monos salvajes ante estos reptiles.

En lo que se refiere a la cuestión de la tolerancia y dependencia a las drogas, Solomon y Corbit (1974) y posteriormente Siegel (1983, 1987) han desarrollado una explicación basada en la respuesta compensatoria. Brevemente, la idea consiste en que cualquier acontecimiento motivacionalmente importante produce una respuesta emocional primaria, pero, con el fin de mantener el equilibrio homeostático, se genera también en el organismo una respuesta proporcionada de efecto contrario que puede incluso llegar a anular o sobrepasar a la primaria. Esta respuesta compensatoria, a su vez, puede ser evocada por estímulos originalmente neutros que acompañen repetidamente a la administración de la droga.

La tolerancia a las drogas se explicaría, en principio, por la necesidad de ir acrecentando las dosis para que, a pesar del aumento progresivo de la correspondiente respuesta compensatoria, pueda mantenerse un nivel aceptable en la respuesta primaria. El síndrome de abstinencia se produciría debido a que la respuesta compensatoria se prolonga más allá de la respuesta primaria, lo que produce sensaciones desagradables una vez extinguido el efecto de la reacción primaria. La adición, a su vez, tendría lugar cuando la respuesta compensatoria acaba por imponerse a la respuesta primaria, de modo que la continuidad en el consumo de una droga puede llegar a tener como objetivo simplemente neutralizar los efectos negativos de la respuesta compensatoria. Como la respuesta compensatoria puede ser evocada por un estímulo condicionado, como podría ser el contexto en el que generalmente se consume la droga en cuestión, la ausencia de dicho estímulo requerirá una menor dosis para que se elicite una reacción primaria. En el caso de que se ingiera la misma dosis

existe el peligro de que aparezca el efecto conocido como sobredosis (Poulos, Hinson y Siegel, 1981)

En cuanto al aprendizaje de respuestas inmunosupresoras, gracias al empleo de técnicas de condicionamiento con animales en los últimos años se ha demostrado que el sistema inmunológico está influido en una medida todavía no determinada por el sistema nervioso central. Por ejemplo, exponer a sujetos animales a una situación de incontrolabilidad aumenta significativamente el riesgo de que contraigan cáncer (Laudenslager, Ryan, Drugan, Hyson y Maier, 1983). Más aún, con la aplicación de un procedimiento pauloviano puede hacerse que el sistema inmunológico sea controlado por un estímulo condicionado (Ader y Cohen, 1981, 1985).

*Los modelos animales en la determinación de los principios generales del aprendizaje*

A pesar del indudable éxito de estos enfoques para aplicar los hallazgos del condicionamiento pauloviano a la explicación de la conducta humana, creo que la contribución más importante de los modelos de aprendizaje animal al estudio del aprendizaje humano reside en la posibilidad de hallar ciertos universales del aprendizaje aplicables a los organismos animales y humanos (y por qué no a las máquinas, si es que alguna vez se consigue que los ordenadores realmente aprendan). Es esta una vieja aspiración que parece empieza a tomar forma. La propia elaboración teórica en el seno del condicionamiento pauloviano ha dado lugar a algunos fundamentos generales que permiten vislumbrar la existencia de tales principios universales.

A partir de la formulación de la teoría de Rescorla y Wagner (1972) se abrió una nueva era en la investigación sobre el condicionamiento pauloviano. Aunque en mu-

chos textos todavía puede leerse que los sujetos en el condicionamiento clásico asocian un estímulo neutro con un estímulo incondicionado, la realidad es mucho más complicada de lo que se implica en ese tipo de descripciones. Las interpretaciones asociacionistas siguen estando vigentes, pero en una situación de condicionamiento pauloviano no se forma una mera asociación entre múltiples representaciones de acontecimientos. Es más, esas mismas representaciones pueden ser a su vez complejas en el sentido de incluir relaciones entre acontecimientos generadas en experiencias anteriores. Por consiguiente, el condicionamiento pauloviano contribuye a la formación de una diversidad de asociaciones cuyo resultado da lugar a una rica representación del mundo.

Con esta nueva concepción in mente, pueden establecerse numerosas concomitancias entre el punto de vista del aprendizaje animal y algunas corrientes en la moderna psicología cognitiva. Los modelos conexionistas o de procesamiento distribuido en paralelo (p. ej. McClelland y Rumelhart, 1986; Rumelhart y McClelland, 1986) coinciden en muchos aspectos con las explicaciones actuales del condicionamiento pauloviano. Esencialmente, tanto en un caso como en el otro, las representaciones globales son el resultado de múltiples asociaciones, contemplándose al organismo como un sistema que pugna por reducir las discrepancias entre sus representaciones y la realidad (Rescorla, 1988).

Estas nuevas teorías cognitivas de la memoria y el aprendizaje humanos continúan afanándose por simular en el ordenador sus propios hallazgos, pero aquí más que nunca anteriormente se tropieza con el retraso tecnológico que hasta el momento no ha conseguido resolver el problema de los procesadores en paralelo (Thagard, 1987). Frente a ello, la teoría de Rescorla y Wagner

(1972) es un elegante modelo de procesamiento en paralelo aplicado al aprendizaje animal.

Las reglas delta constituyen uno de los principios básicos en las nuevas teorías conexionistas del aprendizaje humano. Su semejanza con el modelo de Rescorla y Wagner (1972) es ciertamente sorprendente. En ambos casos el aprendizaje se concibe como un proceso de corrección de errores mediante el cual el organismo se vale de la información procedente del conjunto de los estímulo-

los que actúan sobre él para ajustar la fuerza asociativa de cada estímulo dependiendo de las estimaciones del error actual. Este reciente impulso a la antigua idea de la existencia de aspectos comunes en el aprendizaje animal y humano ha cuajado ya en la aparición de algunos trabajos concretos. Gluck y Bower (1988a, 1988b), por ejemplo, han desarrollado una teoría conexionista del aprendizaje humano, orientada al aprendizaje de las categorías, basándose en el modelo de Rescorla y Wagner (1972).

### BIBLIOGRAFIA

- Ader, R. y Cohen, N. (1981). Conditioned immunopharmacologic responses. En R. Ader (Ed.), *Psychoimmunoneurology*. New York: Academic Press.
- Ader, R. y Cohen, N. (1985). CNS-immune system interactions: Conditioning phenomena. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 378-395.
- Allison, J. (1983). *Behavioral Economics*. New York: Praeger.
- Alloy, L.B. y Tabachnik, N. (1984). Assessment of covariation by humans and animals: The joint influence of prior expectations and current situational information. *Psychological Review*, 91, 112-149.
- Baer, D.M. (1978). The behavioral analysis of trouble. En K.E. Allen, V.A. Holm y R.M. Schiefelbusch (Eds.), *Early Intervention. A Team Approach*. Baltimore: University Park Press.
- Baum, M. (1970). Extinction of avoidance responding through response prevention (flooding). *Psychological Bulletin*, 74, 276-284.
- Baum, W.M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 321-342.
- Bentall, R. P., Lowe, C. F. y Beasty, A. (1985). The role of verbal behavior in human learning: II. Developmental differences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 165-181.
- Bradshaw, C.M., Ruddle, H.V. y Szabadi, E. (1981). Studies of concurrent performances in humans. En C.M. Bradshaw, E. Szabadi y C.F. Lowe (Eds.), *Quantification of Steady-State Operant Behavior*. Amsterdam: North Holland Biomedical Press.
- Bradshaw, C.M. y Szabadi, E. (1988). Quantitative analysis of human operant behavior. En G. Davey y C. Cullen (Eds.), *Human Operant Conditioning and Behavior Modification*. Chichester: Wiley.
- Davey, G. (ED.) (1987). *Cognitive Processes and Pavlovian Conditioning in Humans*. London: Wiley.
- Davidson, T.L., Aparicio, J.J. y Rescorla, R.A. (1988). Transfer between pavlovian facilitators and instrumental discriminative stimuli. *Animal Learning and Behavior*, 16, 285-291.
- Dickinson, A., Shanks, D. y Evenden, J. (1983). Judgement of act-outcome contingency: The role of selective attribution. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 29-50.
- Domjan, M. (1987). Animal learning comes to age. *American Psychologist*, 42, 556-564.
- Epling, W.F., Pierce, W.D. y Stefan, L. (1981). Schedule-induced self-starvation. En C.M. Bradshaw, E. Szabadi y C.F. Lowe (Eds.), *Quantification of Steady-State Operant Behavior*. Amsterdam: North Holland Biomedical Press.

- Epling, W.F. y Pierce, W.D. (1988). Applied behavior analysis: New directions from the laboratory. En G. Davey y C. Cullen (Eds.), *Human Operant Conditioning and Behavior Modification*. Chichester: Wiley.
- Frederiksen, L.W. y Peterson, G.L. (1977). Schedule-induced aggression in humans and animals: A comparative parametric review. *Aggressive Behavior*, 3, 57-75.
- Gilbert, R.M. (1974). Schedule-induced ethanol polydipsia in rats with restricted fluid availability. *Psychopharmacologia*, 38, 151-157.
- Gluck, M.A. y Bower, G.H. (1988a). Evaluating an adaptive network model of human learning. *Journal of Memory and Language*, 27, 166-195.
- Gluck, M.A. y Bower, G.H. (1988b). From conditioning to category learning: An adaptive network model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117, 227-247.
- Hayes, S.C., Brownstein, A.J., Zettle, R.D., Rosenfarb, I. y Korn, Z. (1986). Rule-governed behavior and sensitivity to changing consequences of responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 237-256.
- Horne, P.J. y Lpew, C.F. (1982). Determinants of human performance on multiple concurrent variable-interval schedules. *Behavior Analysis Letters*, 2, 186-187.
- Karoly, P. (1980). Operant methods. En F.J. Kanfer y A.P. Goldstein (Eds.), *Helping People Change*. New York: Pergamon.
- Kazdin, A.E. (1977). *The Token Economy: A Review and Evaluation*. N. York: Plenum.
- Kjntsch, W. (1977). *Memory and Cognition*. New York: Wiley.
- Lang, W.J., Latiff, A.A., McQueen, A. y Singer, G. (1977). Self-administration of nicotine with and without a food delivery schedule. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 7, 65-70.
- Laudenslager, M.L., Ryan, S.M., Drugan, R.C., Hyson, R.L. y Maier, S.F. (1983). Coping and immunosuppression: Inescapable but not escapable shock suppresses lymphocyte proliferation. *Science*, 221, 568-570.
- Lowe C.F. (1979). Determinants of human operant behavior. En M.D. Zeiler y P. Harzem (Eds.), *Advances in Analysis of Behavior*. Vol. 1. Chichester: Wiley.
- Lowe C.F. (1983). Radical behaviorism and human psychology. en G. Davey (Ed.), *Animal Models of Human Behavior*. New York: Wiley.
- Lowe C.F., Beasty, A. y Bentall, R.P. (1983). The role of verbal behavior in verbal learning: Infant performance on fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 157-164.
- Luria, A. (1961). *The Role of Speech in the Regulation of Normal and Abnormal Behaviors*. New York: Liveright.
- Mackintosh, N.J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mackintosh, N.J. y Dickinson, A. (1979). Instrumental (Type II) conditioning. En A. Dickinson y R.A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- Marks, I. (1977). Phobias and obsessions: Clinical phenomena in search of a laboratory model. En J.D. Maser y M.E.P. Seligman (Eds.), *Psychopathology: Experimental Models*. San Francisco: Freeman.
- Mattews, B.A., Shimooff, E., Catania, A.C. y Sagvolden, T. (1977). Uninstructed human responding: Sensitivity to ratio and interval contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 453-467.
- McClelland, J.L. y Rumelhart, D.E. (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition: Vol. 2. Psychological and Biological Models*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Miller, N.E. (1978). Biofeedback and visceral learning. *Annual Review of Psychology*, 29, 373-404.
- Miller, R.R. y Schachtman, T.R. (1985). Conditioning context as an associative baseline: Implications for response generation

- and the nature of conditioned inhibition. En R.R. Miller y N.E. Spear (Eds.), *Information Processing in Animals: Conditioned Inhibition*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- Mineka, S., Davidson, M., Cook, M. y Keir, R. (1984). Observational conditioning of snake fear in rhesus monkeys. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 355-372.
- Mineka, S. y Suomi, S.J. (1978). Social separation in monkeys. *Psychological Bulletin*, 85, 1376-1400.
- Nelson, T.O. (1976). Reinforcement and human memory. En W.K. Estes (Ed.), *Handbook of Learning and Cognitive Processes (Vol. 3)*. Hillsdale, M.J.: LEA.
- Nevin, J.A. (1982). Editorial. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 37, 1-2.
- Oscar-Berman, M., Heyman, G.M., Bonner, R.T. y Ruder, J. (1980). Human neuropsychology: Some differences between Korsakoff and normal operant performance. *Psychological Research*, 41, 235-247.
- Overmier, J.B. (1985). Toward a reanalysis of the causal structure of the learned helplessness syndrome. En F.R. Brush y J.B. Overmier (Eds.), *Affect, Conditioning, and Cognition*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Pearce, J.M. y Hall, G. (1980). A model for pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Perone, M., Galizio, M. y Baron, A. (1988). The relevance of animal-based principles in the laboratory study of human operant conditioning. En G. Davey y C. Cullen (Eds.), *Human Operant Conditioning and Behavior Modification*. Chichester: Wiley.
- Pierce, W.D., Epling, W.F. y Greer, S.M. (1981). Human communication and the matching law. En C.M. Bradshaw, E. Szabadi y C.F. Lowe (Eds.), *Quantification of Steady-State Operant Behavior*. Amsterdam: North Holland Biomedical Press.
- Poulos, C.X., Hinson, R.E. y Siegel, S. (1981). The role of pavlovian processes in drug tolerance and dependence: Implications for treatment. *Addictive Behaviors*, 6, 205-211.
- Premack, D. (1971). Catching up with common sense, or two sides of a generalization: Reinforcement and punishment. En R. Glaser (Eds.), *The Nature of Reinforcement*, New York: Academic Press.
- Rachman, S. y Teasdale, J. (1969). *Aversion Therapy and Behaviour Disorders*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Rescorla, R.A., (1987). A pavlovian analysis of goal directed behavior. *American Psychologist*, 42, 119-129.
- Rescorla, R.A., (1988). Pavlovian conditioning: It's not what you think it is. *American Psychologist*, 43, 151-160.
- Rescorla, R.A. y WAGNER, A.R. (1972). A theory of pavlovian conditioning: variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current research and theory*. New York: Appleton.
- Reynolds, G.S. (1975). *A Primer of Operant Conditioning*. Glenview, III: Scott Foresman.
- Roitblat, H.L. (1987). *Introduction to Comparative Cognition*. New York: Freeman.
- Ross, R.T. y Llorido, V.M. (1987). Evaluation of the relationship between pavlovian occasion setting and instrumental discriminative stimuli: A blocking analysis. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 13, 3-16.
- Rumelhart, D.E. y McClelland, J.L. (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition: Vol 1. Foundations*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Samson, H.H. y Falk, J.L. (1975). Pattern of daily blood ethanol elevation and the development of physical dependence. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 3, 1119-1123.
- Shimoff, E, Catania, A.C. y Mattheus, B.A. (1981). Uninstructed human responding: Sensitivity of low-rate performance to schedule contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 207-220.
- Siegel, S. (1983). Classical conditioning,

- drug tolerance, and drug dependence. En *Research Advances in Alcohol and Drug Problems*. New York: Plenum.
- Siegel, S. (1987). Pavlovian conditioning and ethanol tolerance. *Alcohol and Alcoholism* (suplemento 1), 25-36.
- Skinner, B.F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.
- Skinner, B.F. (1957). *Verbal Behavior*. New York: Appleton.
- Skinner, B.F. (1963). Operant behavior. *American Psychologist*, 18, 503- 515.
- Skinner, B.F. (1974). *About Behaviorism*. London: Jonathan Cape.
- Skinner, B.F. (1984). Coming to terms with private events. *Behavioral and Brain Sciences*, 7, 572-581.
- Sokolov, A.N. (1972). *Inner Speech and Thought*. New York: Plenum.
- Staddon, J.E.R. (1983) *Adaptive Behavior and Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Staddon, J.E.R. y Simmelhag, V.L. (1971). The 'superstition' experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- Thagard, P. (1987). Reply to Krollenstein on parallel computation. *Cognitive Science*, 11, 159-161.
- Timberlake, P. (1984). Behavior regulation and learned performance: Some misapprehensions and disagreements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 355-375.
- Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and Language*. New York: Wiley.
- Watson, J.B. y Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 1-14.
- Weiner, H. (1969). Controlling human fixed-interval performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 349-373.
- Williams, B. A. (1986). Reinforcement, choice, and response strength. En R. C. Atkinson, R. J. Herrnstein, G. Lindzey y R. D. Luce (Eds.), *Steven's Handbook of Experimental Psychology*. New York: Wiley.
- Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy and Reciprocal Inhibition*. Stanford, CA: Stanford University Press.