

ANUARIO DE PSICOLOGIA
Núm. 29 - 1983 (2)

TENDENCIAS ACTUALES EN LA PSICOLOGÍA
DEL APRENDIZAJE ANIMAL

LUIS AGUADO AGUILAR

Laboratorio de Psicología Animal
Universidad Complutense de Madrid

Luis Aguado Aguilar
Laboratorio de Psicología Animal
Facultad de Psicología
Universidad Complutense de Madrid
Campus de Somosaguas
Madrid - 23

En el curso de los últimos quince años, el área tradicionalmente conocida como "psicología del aprendizaje" ha experimentado una importante serie de modificaciones confluyentes en lo que no es arriesgado calificar de verdadero cambio paradigmático. A pesar de la aparente amplitud de la denominación "psicología del aprendizaje", el objeto real de investigación de este área está en su mayor parte constituido por el estudio de los procesos de condicionamiento en animales, lo que, no obstante, no impidió que se convirtiese durante un prolongado periodo de tiempo en disciplina dominante dentro de la psicología. La época gloriosa de las teorías neoconductistas, que fueron básicamente teorías del condicionamiento, supuso la elevación del aprendizaje a la categoría de principal proceso psicológico, cuyas leyes fueron aplicadas a un amplio rango de fenómenos tanto animales como humanos. Sin embargo, y en gran parte como reacción a las insuficiencias manifestadas por el neoconductismo, a mediados de los años sesenta se impuso el nuevo paradigma del procesamiento de información que, aun conservando algunos aspectos característicos del neoconductismo, sobre todo en lo que se refiere a ciertos presupuestos metodológicos básicos, supuso un cambio radical respecto al objeto de estudio de la psicología y al tipo de problemas, explicaciones y analogías considerados como válidos en su tratamiento. Concretamente, el énfasis en los procesos cognitivos humanos como objetivo principal de la indagación psicológica llevó a la pérdida del interés por la conducta observable como único dato y objeto último de análisis y al rechazo explícito del comportamiento animal en situaciones estandarizadas de condicionamiento como sistema modelo a partir del cual deducir leyes y principios aplicables al comportamiento humano (véase, p. ej. Lachman, Lachman y Butterfield, 1979). Al disminuir la insistencia en la experiencia como fuente exclusiva de las capacidades cognitivas humanas y reconocer la contribución de factores innatos en la determinación de ciertas capacidades básicas, como el lenguaje, el nuevo paradigma desplazó al aprendizaje de su posición privilegiada dentro de los diferentes procesos psicológicos. Igualmente, el énfasis en los aspectos estructurales y de organización del conocimiento supuso un distanciamiento respecto al interés exclusivo en los procesos de adquisición y aprendizaje. Dentro de este clima general, la psicología del aprendizaje o, en términos más exactos, la psicología del condicionamiento, ha visto perder no solo su preponderancia, sino también parte de sus justificaciones metateóricas. En este sentido, es muy dudoso, por ejemplo, que el estudio intensivo de los procesos de condicionamiento en animales como la rata o la paloma pueda justificarse aludiendo a su contribución directa a la comprensión del aprendizaje humano.

A pesar del indudable descenso del interés de la comunidad psicológica por el estudio del condicionamiento, no puede decirse que éste sea un área actualmente en decadencia. Por el contrario, en los últimos años puede observarse una notable revitalización cuyo origen se halla en un cambio de perspectiva equivalente en muchos sentidos al que a gran escala se ha producido en las demás ramas de la investigación en psicología. Junto al

impulso indudable aportado por este cambio general, los propios investigadores del aprendizaje animal han constatado las notables insuficiencias de las teorías tradicionales del aprendizaje, generalmente acuñadas en términos del esquema E-R, no solo para afrontar la tarea épica de otorgar un paradigma general a la psicología, sino incluso para el objetivo bastante más modesto de explicar adecuadamente los procesos relativamente simples del aprendizaje asociativo en animales inferiores. El surgimiento de numerosas "anomalías" en los experimentos de condicionamiento animal y el ejemplo renovador de la psicología cognitiva humana han contribuido a una considerable liberalización del enfoque tradicionalmente rígido de la psicología del condicionamiento, que actualmente parece ir cuajando en la emergencia de un nuevo paradigma que quizá permita el restablecimiento de la comunicación con otras áreas de investigación. El presente artículo es un intento de identificar los elementos que caracterizan a ese paradigma emergente, refiriendo algunos de los datos experimentales que han forzado la formulación de problemas hasta ahora no considerados y la búsqueda de nuevos recursos explicativos.

1. LA COGNITIVIZACIÓN DE LA PSICOLOGÍA DEL CONDICIONAMIENTO

La característica fundamental del nuevo enfoque del condicionamiento es el rechazo de la idea de que el aprendizaje es caracterizable exclusivamente en términos conductuales y de que la única tarea del investigador radica, consecuentemente, en el establecimiento de relaciones funcionales entre variaciones ambientales y resultados conductuales. Por el contrario, el aprendizaje en tanto que resultado es considerado actualmente en términos de estructuras internas en las que de alguna forma se representan tanto las relaciones observadas entre distintos elementos del ambiente como las características de los elementos mismos que intervienen en la relación (p. ej., Dickinson, 1980). Estas estructuras internas han sido caracterizadas, en diversas formulaciones alternativas a los principios tradicionales del reforzamiento y la conexión E-R, como expectativas (Bolles, 1972), organizaciones de contingencias (Bindra, 1974, 1978) o unidades situación-acto-resultado (Boneau, 1974), conceptos todos ellos que comparten una semejanza evidente con las ideas de Tolman (p. ej. Tolman, 1932). Desde este punto de vista, los datos conductuales, aun siendo la materia prima de investigación, son más un índice del aprendizaje, cuya manifestación puede variar en función del soporte situacional específico, que el resultado directo e invariable de una conexión rígida entre un estímulo y una respuesta. Como ha señalado Boneau (1974), este tipo de concepción general del aprendizaje implica que *"la conducta está determinada fundamentalmente por eventos internos al organismo y posibilita que la misma se base en procesos cognitivos de diversa índole"* (p. 298).

No deja de ser paradójico que la evidente cognitivización de la actual psicología del condicionamiento y, en general, de la psicología del aprendizaje animal, se iniciase precisamente en el ámbito del condicionamiento pavloviano, tradicionalmente considerado como una forma de aprendizaje simple y mecánico, explicable en términos de contigüidad simple y transferencia de reacciones reflejas. Diversos hallazgos empíricos han hecho que las concepciones acerca de las condiciones suficientes para el condicionamiento y de los contenidos de la asociación resultante hayan ido alejándose del principio de la contigüidad y de la conexión E-R para acercarse a formulaciones que, por el

contrario, tienen en cuenta las condiciones de procesamiento de los estímulos y su influencia en el aprendizaje de relaciones entre los mismos.

La condición considerada normalmente como suficiente para el aprendizaje asociativo ha sido la contigüidad entre estímulos o entre estímulos y respuestas. Aunque recientemente se ha resgistrado una fuerte polémica acerca de la necesidad de tal condición, existiendo un importante conjunto de datos que confirman la posibilidad del aprendizaje con demoras largas, tanto en el condicionamiento clásico (Revusky, 1971) como en el instrumental (Lett, 1973; D'Amato, Safarjan y Salmon, 1981), es aún más interesante la cuestión de si la contigüidad garantiza por sí sola el establecimiento de la asociación o si se precisa alguna condición adicional. Esta cuestión ha sido dirimida preferentemente en el contexto del condicionamiento pavloviano. Los trabajos pioneros de Rescorla (1966, 1967, 1968), derivados de la reconsideración de un problema aparentemente marginal como es el de los grupos de control adecuados en los experimentos de condicionamiento pavloviano, introdujeron la noción de contingencia entre estímulos, frente a la simple contigüidad, como caracterización más adecuada de las condiciones necesarias para el establecimiento de la asociación. En este sentido, varios experimentos han demostrado (p. ej. Rescorla, 1967) que el condicionamiento no solo depende de la contigüidad entre estímulos, sino también de que el EC y el EI guarden entre sí una relación de contingencia, es decir, de que (en el caso del condicionamiento excitatorio) la probabilidad de ocurrencia del EI sea mayor en presencia que en ausencia del EC. Por otra parte, el fenómeno de bloqueo (Kamin, 1969), al demostrar que el emparejamiento de un estímulo con un reforzador no resulta en el condicionamiento de ese estímulo si el reforzamiento se realiza en presencia de otro estímulo ya reforzado anteriormente, restringía la suficiencia del principio de contigüidad, poniendo de manifiesto el carácter selectivo del condicionamiento e impulsando la búsqueda de los mecanismos responsables de tal selectividad.

El diferente destino de las ideas propuestas inicialmente para explicar los fenómenos recién aludidos, el aprendizaje correlacional y el bloqueo, es ilustrativo del relativo compromiso que mantiene el actual enfoque del condicionamiento con las posiciones más tradicionales, representadas en este caso por el principio de la contigüidad. Uno de los atractivos de la noción de contingencia era la posibilidad de que el resultado del condicionamiento fuese caracterizable en términos de una relación global percibida entre los estímulos y no de la relación puntual de contigüidad existente entre ellos en un momento dado. Sin embargo, esta característica de la idea de contingencia parecía implicar una capacidad computacional por parte del animal y, por otra parte, no permitía una descripción adecuada del resultado del condicionamiento de ensayo a ensayo. Estas dificultades fueron superadas por el modelo formulado por Rescorla y Wagner (1972), que de nuevo otorgaba un papel mucho más fundamental a la contigüidad, aun introduciendo la nueva idea de la dependencia de la eficacia del reforzamiento respecto al grado en que éste es predicho por el agregado de estímulos que lo preceden. Este modelo logra, por ejemplo, predecir adecuadamente el resultado del tratamiento de control verdaderamente aleatorio (Rescorla, 1967) allí donde una aplicación intuitiva de la noción de contingencia se muestra insuficiente, explicando además el propio aprendizaje correlacional a partir de la interacción del condicionamiento a las claves contextuales y el condicionamiento al EC nominal. En última instancia, la noción de contingencia ha actuado más como preconcepto teórico que ha permitido a un nivel intuitivo la reorganización de un área concreta de investigación, que como verdadero concepto explicativo. Por el contrario, la noción de

"sorpresividad" del reforzamiento como condición necesaria para el establecimiento de la asociación, y su relación con el procesamiento post-ensayo, sugeridas por Kamin (1969) en su explicación del bloqueo, desempeñan un papel central en las actuales teorías del condicionamiento. El impacto de estas ideas se ha manifestado sobre todo a partir de su elaboración por Wagner (1978) en una teoría del procesamiento variable de estímulos que traslada al condicionamiento animal el modelo de memoria de Atkinson y Shiffrin (1968), incorporando a este campo conceptos aparentemente tan ajenos a él como los de "repaso", "representación" o "procesamiento automático".

Aun manteniéndose dentro del marco asociacionista, el enfoque actual del aprendizaje animal difiere también de las teorías tradicionales en cuanto a la caracterización del contenido del aprendizaje. A este respecto, la teoría E-R antiguamente dominante ha sido sustituida por un acuerdo casi general de que lo que el sujeto aprende en el condicionamiento son asociaciones entre distintos elementos del ambiente percibidos en relación, sean estímulos (condicionamiento pavloviano) o acciones y su resultado externo (condicionamiento instrumental). La restricción del aprendizaje a conexiones E-R forzó a las teorías tradicionales a inverosímiles ejercicios imaginativos, al menos tan arriesgados como los de las teorías E-E, para tratar de encajar en el esquema E-R casos de aprendizaje que planteaban serias dificultades para tal enfoque. Así, el fenómeno del precondicionamiento sensorial (Brogden, 1939), donde el aprendizaje se obtiene aun cuando en la fase crítica del procedimiento los estímulos no producen respuestas distintivas, fue explicado postulando la existencia de estímulos y respuestas inobservables que desempeñarían un papel mediador en la formación de la asociación. Pero también fenómenos más usuales, como la extinción y el castigo, donde el sujeto aprende a *no* responder, hubieron de ser explicados en función del supuesto aprendizaje de nuevas respuestas que interferirían con la respuesta antes existente.

Ultimamente, el análisis experimental de los contenidos del aprendizaje ha sido facilitado gracias a la utilización de la técnica de modificación del valor del reforzador posteriormente al condicionamiento, propuesta inicialmente por Rozeboom (1958) y que permite distinguir entre los diferentes resultados asociativos del condicionamiento. La aplicación de esta técnica al análisis de los contenidos de aprendizaje del condicionamiento pavloviano apunta a una conclusión poco reconfortante para cualquier punto de vista excesivamente restrictivo. Mientras que los resultados referentes al condicionamiento de primer orden son coherentes con una interpretación en términos de asociaciones estímulo-estímulo, el condicionamiento de segundo orden parece resultar por lo general en una asociación del tipo estímulo-respuesta (Holland y Rescorla, 1975). No obstante, incluso estos resultados no parecen ser invariables, ya que en el caso del condicionamiento de primer orden se han obtenido datos opuestos a los citados (Riley, Jacobs y Lolordo, 1976) y en el de segundo orden hay condiciones bajo las cuales es posible promover una asociación entre estímulos (p. ej., Aguado y García-Hoz, 1982; Nairne y Rescorla, 1981). Aun cuando parte de estas discrepancias puede deberse a las dificultades técnicas que en algunos casos presenta la modificación del valor del reforzador, es muy probable que el contenido concreto del aprendizaje asociativo no sea caracterizable de forma rígida e invariable, sino que dependa del tipo de eventos implicados en la relación de condicionamiento. En este sentido, un enfoque más analítico ha sido el adoptado por Rescorla (1979, 1980), al considerar al reforzador como un evento multidimensional con diversas propiedades (entre ellas la de provocar una respuesta potente), cuya inclusión en la representación final resultante del condicionamiento depende de las

características específicas de la situación. En el caso del condicionamiento instrumental, los resultados obtenidos hasta el momento, aun siendo todavía provisionales, sugieren una complejidad semejante. Existen indicios, por ejemplo, de que bajo ciertas condiciones experimentales, la estructura asociativa resultante incluye la representación del reforzador en las fases iniciales del condicionamiento, dependiendo entonces la respuesta instrumental del mantenimiento del valor original del reforzador. Por el contrario, en una fase más avanzada del entrenamiento, la respuesta parece independizarse del valor que el reforzador posee en ese momento, lo que indicaría la no inclusión del mismo en la estructura asociativa subyacente (Adams y Dickinson, 1981).

De acuerdo con lo que venimos diciendo, una de las primeras tareas de un enfoque cognitivamente orientado del condicionamiento es la distinción entre aprendizaje y actuación, con la consecuente delimitación de los diferentes principios y mecanismos que rigen en cada uno de esos niveles. La no diferenciación entre ambos aspectos o la insistencia exclusiva en uno de ellos puede llevar a una concepción distorsionada del proceso de aprendizaje, sea por la equiparación del aprendizaje con la actuación observable o por la no especificación de los mecanismos que determinan la actuación final a partir de las relaciones aprendidas. Por ejemplo, desde un punto de vista que equipare aprendizaje y actuación, el emparejamiento repetido de dos estímulos como una luz y un tono no da lugar a ningún tipo de aprendizaje, ya que tal operación no origina un cambio conductual contemporáneo observable. Sin embargo, el fenómeno ya aludido del precondicionamiento sensorial demuestra que el animal aprende en realidad la relación existente entre los dos estímulos, ya que si posteriormente el tono es a su vez emparejado con una descarga eléctrica, la luz adquirirá también propiedades aversivas semejantes a las del tono. Asociaciones como las que se forman en el precondicionamiento sensorial han sido denominadas "asociaciones silenciosas" (Weissman y Dodd, 1979), por referencia a su no manifestación conductual directa. Desde luego, esas asociaciones permanecerían en silencio si partiésemos del supuesto de que la ausencia de cambios conductuales contemporáneos a la exposición del sujeto a una determinada relación entre eventos implica que aquél no ha aprendido nada acerca de esa relación. Pero si, por el contrario, suponemos que el sujeto es capaz, en principio, de aprender acerca de un amplio rango de relaciones, intentaremos implementar técnicas suficientemente sensibles que, en un estadio posterior, permitan la manifestación del aprendizaje inicial. Esta lógica ha sido empleada con éxito en el estudio de fenómenos como la inhibición condicionada (Rescorla, 1969), la inhibición latente (Reiss y Wagner, 1972) o la irrelevancia aprendida (Mackintosh, 1973). Así, por ejemplo, la preexposición a los futuros EC y EI no correlacionados entre sí produce un retraso en la posterior formación de una asociación entre ambos estímulos durante el condicionamiento. Aunque la interpretación de este resultado es actualmente objeto de cierta controversia, puede pensarse que en la situación referida el sujeto aprende precisamente que la aparición del EI es independiente respecto a la aparición del EC (Baker y Mackintosh, 1979).

La adopción de un enfoque cognitivo del condicionamiento que caracterice al mismo en términos de resultados internos como asociaciones, representaciones o expectativas, corre el peligro de dejar inexplicada la determinación concreta de la actuación. Por ejemplo, cuando una paloma ha aprendido acerca de la relación positiva existente entre el encendido de un disco luminoso y la presentación subsiguiente de grano, ¿qué es lo que determina que la paloma picotee finalmente en el disco iluminado y no haga cualquier otra cosa? Es evidente que las leyes referidas a las condiciones externas que permiten el

desarrollo de la asociación y a los mecanismos internos por los que ésta se establece, han de ser complementados por leyes que permitan predecir de qué forma se manifestará el aprendizaje en actuación observable. Sin embargo, el esfuerzo dirigido hacia la especificación de leyes de aprendizaje no ha ido acompañado normalmente de un énfasis equivalente en los determinantes de la actuación.

En el caso del condicionamiento pavloviano, el problema de la determinación concreta de la actuación se ha resuelto tradicionalmente recurriendo al principio de sustitución de estímulos, según el cual la respuesta condicionada es una réplica más o menos perfecta de la respuesta incondicionada, siendo esta última la que determina qué forma adoptará la respuesta aprendida. Sin embargo, un principio rígido de sustitución de estímulos es difícilmente mantenible en vista de las numerosas excepciones a la generalización de que la forma de la RC está determinada por la forma de la RI. Aunque no se ha hecho un esfuerzo sistemático y unificado por detectar los factores generales que determinan la actuación en el condicionamiento pavloviano y no puede decirse, por lo tanto, que se hayan descubierto leyes de actuación cuya generalidad sea al menos equivalente a la del principio tradicional de sustitución de estímulos, sí se han detectado algunos factores determinantes de la actuación en situaciones experimentales particulares. Así, Holland (1977) ha demostrado que en una situación de condicionamiento pavloviano apetitivo en la que se observa la actividad general condicionada al EC, la forma específica que adopta la RC depende de la modalidad sensorial del EC. Otros estudios parecen indicar que la forma de la RC está relacionada con el patrón de respuestas que ocurren de forma natural en relación con el reforzador en cuestión. Por ejemplo, Jenkins, y otros (1978) han observado que ante un EC que señala la presentación de comida, los perros manifiestan un patrón de actividades semejantes a las que realizan de forma natural para obtener comida. Por último, en algunas situaciones experimentales especiales los cambios implicados en la RC se producen precisamente en un sentido contrario a la RI. Concretamente, Siegel (p. ej., Siegel, 1975) ha observado que, mientras que la RI a una inyección de morfina se caracteriza por una reacción hipotérmica y analgésica, la RC correspondiente consiste en una reacción hipertérmica e hiperalérgica, actuando así de forma compensatoria a los cambios producidos por la inyección de morfina. Es probable que los factores citados no tengan una aplicabilidad general y sean más bien específicos de determinadas situaciones. En este sentido, puede conjeturarse que la actuación quizá esté determinada por factores mucho más variados y específicos de la situación que los que determinan el aprendizaje. No obstante, si las teorías del aprendizaje asociativo han de tener algún valor predictivo, la búsqueda de los mecanismos determinantes de la actuación, sean generales o específicos, debe constituir un aspecto central de esas teorías.

Junto a los principios de la contigüidad y de la conexión E-R, el principio del reforzamiento es, sin duda, el tercer pilar del enfoque tradicional del aprendizaje asociativo. Inicialmente formulado por Thorndike en su ley del efecto, el principio del reforzamiento, bien en su vertiente teórica, bien como procedimiento o resultado empírico, ha estado continuamente presente a lo largo de la historia de la psicología del aprendizaje. Desde luego, el surgimiento de posiciones teóricas alternativas al principio del reforzamiento no es un hecho reciente y la teoría de Tolman es buena prueba de ello (Tolman, 1932). Últimamente, las críticas al principio del reforzamiento, basadas en razones tanto empíricas como teóricas, han arreciado, y son varias las formulaciones alternativas que se han propuesto (p. ej., Bindra, 1974, 1978; Bolles, 1972; Seligman, 1970). Estas críticas se han dirigido no solo a la adecuación de la vertiente teórica del

principio, según la cual el reforzamiento actúa como fortalecedor de una conexión E-R sin entrar a formar parte del resultado asociativo del aprendizaje, sino también a la propia generalidad del reforzamiento como resultado empírico.

Al nivel teórico más general, quizá uno de los mayores problemas del principio de reforzamiento es su incapacidad para dar cuenta del carácter flexible de la conducta aprendida o, dicho en otros términos, de la "equivalencia motora" (Bindra, 1978) según la cual un mismo efecto ambiental puede ser producido por distintos patrones de movimientos. La actuación de esta equivalencia es difícilmente explicable desde el punto de vista de que el reforzamiento tiene un efecto fortalecedor sobre los movimientos específicos que lo anteceden y sólo puede ser entendida sustituyendo el principio del reforzamiento por la idea de un sistema o estructura central que, en vez de estar conectado rígidamente a una respuesta específica, posibilite respuestas alternativas dependiendo de las características particulares de la situación. Probablemente, la escasa atención que tradicionalmente se ha prestado al problema de la equivalencia motora en el ámbito del aprendizaje animal no se debe únicamente a razones teóricas, sino también a los especiales métodos experimentales utilizados. En la situación típica de la caja de Skinner, por ejemplo, las condiciones son suficientemente invariables como para que el resultado conductual del aprendizaje no varíe más allá de los aspectos moleculares de la topografía fina de la respuesta. Sin embargo, esto no implica necesariamente que en una situación más variable no se observe una mayor flexibilidad del comportamiento aun a partir de un mismo resultado asociativo básico de aprendizaje.

Por otra parte, existen múltiples datos "anómalos" que ponen en cuestión la generalidad del reforzamiento como resultado empírico. Así, en algunas situaciones surgen nuevas respuestas aparentemente instrumentales sin necesidad de una contingencia respuesta-reforzamiento o, por el contrario, no llega a producirse la esperada respuesta instrumental a pesar de la presencia de esa contingencia. Este es el caso del automoldeamiento (Brown y Jenkins, 1968), de las conductas interim y terminales (Staddon y Simmelhag, 1971) o de las "malas conductas" (Breland y Breland, 1961; Boakes, Poli, Lockwood y Goodall, 1978). Por ejemplo, en el automoldeamiento, fenómeno estudiado principalmente en palomas, el animal llega a picotear en el disco de respuesta ("operante" que normalmente es entrenada explícitamente mediante contingencias respuesta-reforzamiento) gracias al simple emparejamiento de la iluminación del disco con la presentación de grano en el comedero y sin que exista realmente contingencia alguna entre la emisión de la respuesta y la administración del reforzador. En términos generales, tanto el automoldeamiento como los otros fenómenos aludidos violan el principio del reforzamiento y parecen deberse a la "intrusión" de respuestas evocadas por la anticipación condicionada del reforzador.

Las dificultades planteadas al principio del reforzamiento tanto por el problema de la flexibilidad conductual como por fenómenos empíricos como los citados, han llevado a algunos autores a sugerir que la formación de anticipaciones o expectativas condicionadas, y no el reforzamiento, es la base de la actuación instrumental (Bolles, 1972; Bindra, 1978; Moore, 1973). Por ejemplo, Bindra (1978), en un distanciamiento radical del principio del reforzamiento, ha afirmado que lo que se aprende en el condicionamiento instrumental son exclusivamente relaciones de contingencia entre estímulos, estando la respuesta instrumental específica determinada por las propiedades incentivas condicionadas a los estímulos que anteceden al reforzador y por el soporte situacional concreto. En último término, este tipo de alternativas al principio del reforzamiento equivalen en gran parte

a una interpretación uniprocesal del condicionamiento en términos pavlovianos. La ventaja de este enfoque es que permite explicar conjuntamente tanto los resultados anómalos obtenidos en algunas situaciones aparentemente instrumentales como los resultados más usuales y menos conflictivos. Por ejemplo, la idea expresada por Moore (1973) de que la conducta operante es explicable en términos de aprendizaje de tendencias de aproximación o retirada de ECs apetitivos o aversivos, respectivamente, permite explicar en principio tanto el automoldeamiento en la paloma como la adquisición más común de la presión de palanca en la rata, si se considera que tanto el disco de respuesta como la palanca se convierten, en virtud de su relación positiva con el reforzador, en ECs apetitivos cuyo contacto es buscado por el animal. Sin embargo, una teoría del condicionamiento instrumental en términos exclusivos de relaciones estímulo-reforzador quizá sea también una alternativa excesivamente restrictiva. Así, aun cuando actualmente se reconoce que en la situación de automoldeamiento la contingencia determinante es la que existe entre el estímulo y el reforzador subsiguiente, existen pruebas de que la respuesta automoldeada sí manifiesta cierta sensibilidad a las contingencias instrumentales. Schwartz y Williams (1972) han demostrado que cuando en una situación de automoldeamiento se alternan presentaciones de un color de la tecla correlacionado con una contingencia de omisión con presentaciones de otro color correlacionado con una contingencia puramente pavloviana (y siendo igual, por supuesto, la frecuencia de reforzamiento en ambas condiciones), la tasa de respuesta es inferior en la condición de omisión. Quizá enfoques como los propuestos por Bolles (1972) o Williams (1981), que aceptan la posibilidad de que se aprendan en una misma situación tanto relaciones respuesta-reforzador como estímulo-reforzador, sea una alternativa más viable que la insistencia exclusiva en un solo tipo de relación. El problema de la contribución relativa de las contingencias estímulo-reforzador y respuesta-reforzador en el condicionamiento instrumental está aún por resolver y es probable que una solución adecuada deba incluir una cierta flexibilidad y complejidad en los mecanismos asociativos subyacentes, de forma semejante a lo que ocurre en el condicionamiento pavloviano.

La postulación de procesos cognitivos como mediadores entre las variables ambientales y los resultados conductuales, a partir de los datos objetivos obtenidos en situaciones de condicionamiento, no ha dejado de ser criticada desde posiciones conductistas tradicionales (p. ej., Skinner, 1977). Como ha señalado Wasserman (1981), estas críticas suelen estar, sin embargo, mal dirigidas, al no distinguir entre inferencia subjetiva e inferencia objetiva (Mackenzie, 1977) como métodos distintos en la postulación de procesos cognitivos mediadores. La inferencia subjetiva se basa en la proyección de la propia experiencia consciente en otros organismos, atribuyendo a éstos experiencias internas en determinadas situaciones, semejantes a las que uno mismo experimenta en una situación equivalente. Por el contrario, la inferencia objetiva atribuye al organismo observado ciertas capacidades o actividades internas únicamente si éste manifiesta un comportamiento cuyo carácter adaptativo respecto a las condiciones ambientales vigentes es difícilmente explicable si no se supone la presencia de tales capacidades o actividades; (inversamente, podemos inferir qué comportamientos manifestaría en determinada situación un organismo que poseyese cierta capacidad cognitiva y comprobar si tales comportamientos efectivamente se producen en esa situación). Es precisamente a través de la inferencia objetiva como los actuales psicólogos del aprendizaje animal postulan la existencia de determinadas capacidades cognitivas en los animales. Un ejemplo de esta estrategia lo constituye el estudio de la memoria a corto plazo en palomas a través del

procedimiento de igualación demorada a la muestra (p. ej., Roberts y Grant, 1976). En esta situación, se presenta primero un estímulo-muestra seguido por un periodo de demora vacío y, a continuación, por la presentación simultánea de dos estímulos, uno de los cuales es el estímulo-muestra. El estímulo-muestra varía de unos ensayos a otros y la tarea del sujeto consiste en la elección del estímulo-muestra correcto en cada ensayo, por lo cual recibirá finalmente el reforzamiento. El ajuste de la respuesta del sujeto al estímulo-muestra correcto permite entonces inferir que aquél posee la capacidad de mantener durante un periodo reducido de tiempo (el periodo de demora) una representación mnemónica del estímulo-muestra que le permite responder adecuadamente cuando ha de elegir entre el estímulo-muestra nuevamente presentado y el otro estímulo. Los aspectos temporales de esta capacidad de memoria a corto plazo pueden así estudiarse, por ejemplo, mediante variaciones en la demora entre la presentación inicial del estímulo-muestra y la prueba de elección.

Si bien es verdad que algunas de las críticas a la utilización de conceptos cognitivos en el ámbito del aprendizaje animal parecen suponer erróneamente que tal utilización se basa en una forma de inferencia subjetiva, también es cierto que la validez de la propia inferencia objetiva ha sido igualmente cuestionada. Un ejemplo de ello lo constituye la crítica de Branch (1977) a la introducción del concepto de memoria a corto plazo en el análisis del comportamiento, aludiendo en contra de tal introducción razones prácticas como la interferencia que conceptos como ese pueden producir con la debida atención a las variables ambientales. Desde luego, este tipo de críticas refleja más las limitaciones del programa de investigación del llamado "análisis experimental de la conducta" que una mala comprensión de la lógica utilizada en la atribución de procesos cognitivos y probablemente no sea objetable más que con un rechazo correspondiente de tal programa.

2. LA PERSPECTIVA BIOLÓGICA

Junto al surgimiento de un enfoque cognitivamente orientado, otro rasgo distintivo de la actual psicología del aprendizaje animal es un crecimiento considerable de la atención a las características comportamentales propias de la especie y a su interacción con la conducta aprendida. Este interés ha surgido como resultado del descubrimiento de un conjunto de fenómenos problemáticos para el punto de vista tradicional del proceso general de aprendizaje.

El estudio del aprendizaje animal, derivado históricamente de la psicología comparada pre-conductista y basado en la idea de la continuidad biológica de las capacidades que posibilitan el aprendizaje, ha partido del supuesto de un proceso general de aprendizaje común a todas las especies y situaciones. Desde esta perspectiva, la contribución de las conductas no aprendidas típicas de cada especie se ha tratado de minimizar explícitamente mediante la creación de situaciones experimentales artificiales y estandarizadas en las que ningún sesgo procedente de la conducta natural del animal contaminase la manifestación del proceso general perseguido. En todo caso, aun cuando el animal manifestase en la situación experimental conductas naturales, siempre era posible encajar tales conductas en una explicación en términos del proceso general, invocando, por ejemplo, la acción sutil de contingencias de reforzamiento accidentales, como en la

llamada "conducta supersticiosa" (Skinner, 1948). La búsqueda de un proceso general de aprendizaje independiente de las características conductuales típicas de la especie, ha llevado igualmente a concentrar la investigación en un número limitado de especies y, con muy pocas excepciones (p. ej., Bitterman, 1975), a un notable desinterés por el estudio comparado de las capacidades de aprendizaje. La estandarización de las situaciones experimentales y la concentración en un número reducido de especies animales ha llevado a la suposición implícita de que las particulares situaciones y especies empleadas son representativas de todas las situaciones y especies posibles. Dado que, en general, las situaciones experimentales empleadas han implicado una acusada simplificación de la "tarea" experimental a cumplimentar por el animal, se ha supuesto además que los procesos relativamente simples observados en el laboratorio constituyen las piezas básicas que, convenientemente unidas, pueden explicar los procesos aparentemente más complejos observados en el medio natural. En contraste con este enfoque, la etología se ha centrado en las adaptaciones conductuales específicas surgidas en el curso de la evolución, recurriendo al estudio del comportamiento de múltiples especies en situaciones naturales. La diferencia radical en cuanto a objeto de estudio, método y presupuestos básicos, ha impedido hasta el momento la comunicación entre estos dos tipos de aproximación al estudio del comportamiento animal.

Las críticas al supuesto de un proceso general de aprendizaje se basan en una serie de resultados agrupados bajo el rótulo, quizá poco afortunado, de "restricciones biológicas del aprendizaje", cuya característica común es que las variaciones comportamentales observadas, más que seguir las "leyes generales del aprendizaje", se muestran fuertemente determinadas por la conducta específica de la especie (Hinde y Stevenson-Hinde, 1973; Seligman y Hager, 1972).

Uno de los supuestos fundamentales en que descansa la idea del proceso general es la llamada "premisa de la equipotencialidad", según la cual el animal puede aprender la relación entre cualquier par de estímulos siempre que éstos se presenten en contigüidad, o cualquier respuesta (dentro, claro está de sus capacidades motoras), siempre que sea adecuadamente reforzada. La premisa de la equipotencialidad supone que los estímulos, respuestas y reforzadores empleados en una determinada situación experimental son "arbitrarios", en el sentido de que su naturaleza no afecta para nada al resultado del aprendizaje. Sin embargo, en numerosas situaciones tanto pavlovianas como instrumentales, el tipo de reforzador determina tanto qué tipo de estímulos son asociables con él como qué clase de respuesta instrumental puede ser aprendida. Por ejemplo, en la aversión condicionada al sabor (García y Koelling, 1966) las ratas aprenden a asociar el elemento gustativo de un estímulo compuesto con la sensación de malestar gástrico producida posteriormente por una inyección de cloruro de litio, pero no así el elemento luminoso ni el auditivo; ocurre precisamente lo contrario cuando el reforzador es una descarga eléctrica. Por otra parte, en el condicionamiento de evitación, tanto ratas como palomas tienen serias dificultades para aprender respuestas de evitación contrapuestas a sus pautas específicas de respuesta defensiva (Bolles, 1970). Resultados como estos, en los que el aprendizaje parece estar constreñido por interacciones estímulo-reforzador o respuesta-reforzador, se han obtenido igualmente en otras situaciones experimentales (Foree y Lolordo, 1973; Sevenster, 1973; Shettleworth, 1975). Estas interacciones se han interpretado, generalmente, según consideraciones adaptativas. Así, por ejemplo, los hábitos alimentarios nocturnos de la rata explicarían el mayor peso que los aspectos gustativos tienen frente a los visuales en sus mecanismos de selección de comida, tal como

indica la literatura sobre aversión condicionada al sabor. En contraste, un ave diurna como la codorniz, equipada con un sistema visual superior al de la rata y cuya conducta de búsqueda de comida está más guiada por claves visuales, manifiesta en un experimento de aversión condicionada equivalente al de Garcia y Koelling una superior aversión a las claves visuales que a las gustativas (Wilcoxon, Dragoin y Kral, 1971). De forma semejante, el hecho de que en el hamster dorado las conductas de escarbar o ponerse de manos sean reforzables por la administración de comida y no así las de asearse el hocico o rascarse, se ha explicado en el sentido de que las conductas reforzables por comida son precisamente aquellas apropiadas a la anticipación de ese reforzador particular (Shettleworth, 1975).

La reacción ante estas "restricciones del aprendizaje" ha sido diversa. Algunos autores han puesto en duda la supuesta generalidad de las leyes del aprendizaje. Por ejemplo, Rozin y Kalat (1972) han propuesto una consideración del aprendizaje en términos de adaptaciones especializadas características de la situación y surgidas evolutivamente como solución a presiones ambientales particulares. Aun cuando Rozin y Kalat no niegan la posibilidad de que existan algunas leyes generales de aprendizaje, abogan por el estudio de éste en un marco evolutivo que impulse el descubrimiento de procesos múltiples especializados, como la aversión condicionada al sabor, que probablemente sigan en cada caso leyes diferentes. De forma relacionada, Seligman (Seligman, 1970; Seligman y Hager, 1972) ha sugerido que el aprendizaje es una capacidad especializada, en un sentido semejante a las capacidades perceptivas o motoras, y que, según esto, una especie determinada aprenderá más o menos fácilmente ciertas contingencias y ciertas respuestas, en función de su carácter más o menos natural o arbitrario. En un sentido general, lo que estas propuestas sugieren es que el comportamiento animal no es tan flexible como supone la idea del proceso general de aprendizaje y que la adaptación conductual de los animales a su medio está fuertemente determinada por predisposiciones instintivas o adaptaciones locales específicas. En contraste con estas opiniones, la reacción más generalizada a las llamadas "restricciones del aprendizaje" ha consistido en una reafirmación de la idea del proceso general, si bien basada en nuevos razonamientos y cualificada por algunos principios adicionales (p. ej., Bitterman, 1975; Logue, 1979; Revusky, 1977). En este sentido, se ha llamado la atención sobre el hecho de que, a pesar de sus características especiales, la aversión condicionada al sabor es interpretable en términos del proceso general, ya que diversos fenómenos bien establecidos del condicionamiento, como la inhibición condicionada, el efecto de validez relativa de las claves o el precondicionamiento sensorial, se han manifestado igualmente en el contexto de este paradigma. Los aspectos característicos de la aversión condicionada al sabor, como su establecimiento a pesar de una prolongada demora EC-EI o la superior asociabilidad de las claves gustativas, han dado origen a la formulación de nuevos principios complementarios. Así, Revusky (1977) ha propuesto un principio de "relevancia de estímulos", según el cual estímulos de un mismo tipo (p. ej. estímulos internos) son más asociables entre sí que estímulos de distinto tipo (p. ej. estímulos internos y externos). Según esto, la asociación entre un sabor y la experiencia de malestar interno, aun cuando ambos estén separados entre sí por una demora prolongada, es posible en la medida en que durante la demora no haya ninguna estimulación interna suficientemente saliente como para interferir la asociación sabor-malestar.

A un nivel más general, se ha señalado (Dickinson, 1980; Revusky, 1977) que las

características generales del proceso de aprendizaje reflejan la adaptación a una característica igualmente general del ambiente como es su organización causal. Según esto, el animal debe de estar provisto de una capacidad que le permita detectar y almacenar la información respecto a las relaciones causales relevantes observadas en el ambiente, al fin de adaptar a ellas su conducta. Las características generales del proceso de aprendizaje se corresponderían con las características generales de las relaciones causales, y la observación de procesos equivalentes de aprendizaje en especies no relacionadas se debería a un proceso de evolución convergente del que habría surgido el aprendizaje asociativo como medio para afrontar el problema común planteado por la organización causal del ambiente.

La mayor insuficiencia de las críticas al proceso general de aprendizaje es el no haber proporcionado hasta el momento un enfoque alternativo. Sin él, el hallazgo de "restricciones biológicas" puede convertirse en un catálogo inconexo de fenómenos difíciles de interpretar. Por otra parte, se ha señalado frecuentemente que el carácter post-facto de las consideraciones adaptativas no contribuye de forma significativa a la comprensión de los fenómenos que tratan de explicarse, sobre todo si se atribuye a esas consideraciones un valor explicativo en vez de utilizarlas como fuente de hipótesis a contrastar empíricamente.

Si bien las críticas al punto de vista del proceso general de aprendizaje no han confluído, en último término, en una reorganización significativa del campo del aprendizaje animal, sí han contribuido al reconocimiento general de que tanto el surgimiento de diferentes pautas de respuesta como el establecimiento de distintas asociaciones entre eventos, depende de la especie animal y de los particulares estímulos, respuestas y reforzadores utilizados. Este reconocimiento implica una mayor complejidad en la generalización y aplicación de los principios conocidos del aprendizaje y sugiere nuevos problemas de investigación, como el análisis del papel de las interacciones estímulo-reforzador y respuesta-reforzador, difícilmente planteable desde el supuesto tradicional de la equipotencialidad (p. ej. Lolordo, 1978; Shettleworth, 1975).

Otra vertiente de las críticas al supuesto de un proceso general de aprendizaje se refiere al carácter artificial de las situaciones experimentales en que se han estudiado los pretendidos principios generales. Según esta crítica, las leyes y principios descubiertos en situaciones tan poco naturales como la caja de Skinner, tienen escasa relevancia respecto a la explicación del comportamiento del animal en su medio natural. La alternativa opuesta a la simplificación ambiental característica de los estudios de laboratorio es la investigación de campo, a través de la observación no manipulativa del comportamiento del animal en su medio. Altmann (1974) ha discutido los méritos e inconvenientes relativos de estos dos enfoques a través de los conceptos de validez interna y validez externa. La validez interna se refiere a la validez de las conclusiones acerca de los datos obtenidos en la situación experimental y en la muestra particular de sujetos utilizada, mientras que la validez externa hace referencia a la validez de la generalización de esas conclusiones a otra población de sujetos o a otra situación diferente. Según esta distinción, el estrecho control experimental característico de los estudios de laboratorio les otorga una validez interna elevada, pero ese mismo control, obtenido a través de una supersimplificación de la situación experimental, va en detrimento de la validez externa. Lo contrario ocurre con los métodos de investigación de campo. El problema de los estudios de laboratorio es, entonces, el aumentar su grado

de validez externa sin que por ello su validez interna se vea gravemente disminuida. Diversos enfoques metodológicos actuales parecen ir precisamente en esa dirección.

Uno de los enfoques que permite aumentar la validez externa de los datos obtenidos en el laboratorio animal consiste en la construcción de situaciones experimentales relativamente complejas que traten de reproducir algunos aspectos generales del medio natural. Por ejemplo, mientras que en el medio natural el animal se enfrenta normalmente a múltiples posibilidades de respuesta, situaciones como la caja de Skinner restringen enormemente la variedad de respuestas posibles. Una situación experimental construida de forma que permita cierta diversidad de actividades constituye seguramente un entorno más realista en el que evaluar aspectos básicos del flujo de comportamiento, como por ejemplo la distribución temporal de las distintas actividades o la organización secuencial de las mismas. Staddon y Ayres (1975) han estudiado el efecto de la administración periódica de comida no contingente sobre el comportamiento de ratas hembras en una situación de respuestas múltiples, observando el desarrollo de pautas estables de comportamiento en las que es posible distinguir conductas características del periodo post-comida, de los periodos intermedios entre una y otra administración, y conductas anticipatorias concentradas al final del intervalo. Igualmente, Shettleworth ha estudiado en una larga serie de investigaciones (p. ej., Shettleworth, 1975) la susceptibilidad de diversas conductas espontáneas del hamster dorado a las contingencias de reforzamiento y castigo. Al observar el efecto de una variable bien controlada (la administración de comida) sobre un continuo de conducta diversificada, este tipo de estudios permite conclusiones acerca de la organización de la conducta con una mayor validez externa que aquellos en los que el efecto de esa variable se reduce a una respuesta específica y definida de antemano.

Otra posibilidad distinta de aumentar la validez externa de los resultados de laboratorio consiste en comprobar explícitamente la viabilidad de la aplicación de los principios obtenidos en experimentos bien controlados al análisis de comportamientos más naturales. Una forma efectiva de lograr esto es la construcción de análogos experimentales de fenómenos conductuales naturales, en un compromiso entre la incontrolabilidad del medio natural y la artificialidad de las situaciones experimentales más corrientes. La conducta de búsqueda de comida es uno de los fenómenos que últimamente han sido objeto de este tipo de tratamiento. Por ejemplo, Rashotte, O'Connell y Beidler (1982) han estudiado el posible papel de las asociaciones pavlovianas en la conducta de búsqueda de comida de la paloma. El objetivo concreto del estudio era comprobar si el condicionamiento de primer y segundo orden podía obtenerse aun en ausencia de un estado de privación de comida y con presentaciones prolongadas de grano como reforzador. Estas condiciones son probablemente mucho más semejantes a las condiciones naturales normales de búsqueda de comida, cuando el animal no está bajo un estado de privación muy intenso y accede además a reversas de grano relativamente abundantes, que la situación típica de laboratorio caracterizada por una intensa privación y por la presentación de cantidades muy limitadas de grano en cada ensayo. Para analizar la evolución del condicionamiento, se registró el picoteo dirigido a señales de comida a lo largo de ciclos de 24 horas. El hecho de que se obtuviese un condicionamiento fiable, tanto de primer como de segundo orden, a pesar de las condiciones citadas, aumenta considerablemente la validez externa de los resultados, equivalentes por otra parte a los que se obtienen en situaciones más restrictivas, y la posibilidad de aplicar los principios conocidos del condicionamiento pavloviano al

análisis de una conducta natural como la de búsqueda de comida. Igualmente, Krebs, Kalcenick y Taylor (1978) han replicado, en una simulación en laboratorio de la actividad de búsqueda de comida, la conducta de optimización observada normalmente en los estudios de elección de programas de razón.

Las estrategias metodológicas recién descritas demuestran que es posible aumentar la validez externa de las conclusiones de los estudios de laboratorio, aun conservando un grado considerable de precisión y control de la situación experimental. Por otra parte, también ponen de manifiesto que la investigación de posibles procesos generales en condiciones de alto control experimental no es una tarea inútil o sin sentido, siempre que este enfoque se complemente con el análisis explícito de la viabilidad de la aplicación de los principios descubiertos a situaciones caracterizadas por una mayor validez externa. Esta estrategia combinada puede permitir, en última instancia, una comunicación más estrecha entre laboratorio y campo, asentada sobre bases más firmes que la mera suposición de que las leyes y principios descubiertos en el laboratorio tienen necesariamente un carácter general.

3. ALGUNAS PROSPECCIONES PARA EL FUTURO

Quizá uno de los problemas con que se enfrenta la actual psicología del aprendizaje animal es la de redefinir su objeto real de estudio y aclarar su posición dentro del conjunto de disciplinas psicológicas. Una de las viejas ideas que probablemente haya de ser abandonada es la de que el estudio del aprendizaje animal encuentra su justificación última en las posibles respuestas significativas a los problemas generales de la psicología humana. Aunque, indudablemente, se ha producido una importante aportación en campos particulares como el de la modificación del comportamiento, quizá sea más útil, como posición de principio, considerar que el aprendizaje animal presenta en sí mismo un interés suficiente como para no necesitar de más justificaciones.

Las modificaciones que hemos señalado en el acercamiento al aprendizaje animal están confluyendo últimamente en un interés general por parte de los investigadores especializados hacia el estudio de las capacidades cognitivas animales (p. ej., Hulse, Fowler y Honig, 1978). Una prueba de ello es el vertiginoso aumento registrado en los últimos años en el número de estudios sobre memoria animal, que literalmente plagan las revistas especializadas en aprendizaje animal y han confluído en la publicación de tres obras dedicadas exclusivamente a este tema (Honig y James, 1971; Medin, Roberts y Davis, 1976; Spear y Miller, 1981). Pero la renovación del interés por el problema de la cognición animal, tradicionalmente proscrito para el conductismo más estricto, no es sólo privativa de los psicólogos del aprendizaje, sino que se extiende también a campos como la filosofía, las neurociencias o la biología (p. ej., Bunge, 1980; Griffin, 1976, 1981; Jaynes, 1976). Este interés, por otra parte, enlaza de nuevo con la idea darwiniana de la continuidad biológica de las capacidades mentales, característico de la psicología comparada preconductista.

La redefinición de la psicología del aprendizaje animal como el estudio, mediante las técnicas de condicionamiento, de las capacidades cognitivas animales y de su influencia en las modificaciones adaptativas del comportamiento, es una alternativa posible al antiguo énfasis en las modificaciones comportamentales como objeto último de análisis. Este

enfoque permite una conexión con los problemas y conceptos de la psicología cognitiva humana, conexión ya presente a través de la creciente utilización que en el análisis del aprendizaje animal viene haciéndose últimamente de conceptos cognitivos como los de "mapa temporal" (Honig, 1981), "reloj interno" (Church, 1978) o "estructuras formales" (Hulse, 1978) y de la aplicación de esquemas teóricos derivados del estudio de la memoria humana (p. ej., Wagner, 1978). La combinación de las poderosas técnicas de condicionamiento animal hoy disponibles, junto con los conceptos derivados del estudio del conocimiento y del procesamiento de información humanos, puede ser un camino prometedor que supere tanto el subjetivismo fantástico de la primera psicología comparada como la rigidez teórica del conductismo.

De acuerdo con el enfoque recién descrito, una de las características que puede percibirse en el estudio contemporáneo del aprendizaje animal es la introducción progresiva de problemas psicológicamente significativos, cuyo interés va más allá de un procedimiento o situación experimental particulares. Así, la atención se centra no en el condicionamiento en tanto que procedimiento, sino en las inferencias que la forma de adaptación del sujeto a las contingencias experimentales permite acerca de las características de su funcionamiento cognitivo. Una utilización adecuada de las técnicas de condicionamiento permite, por ejemplo, responder a la pregunta de si el animal mantiene en activo alguna forma de representación interna de eventos recientes o de si es capaz de integrar la información de dos episodios asociativos experimentados en momentos distintos.

Si bien algunos autores de formación biológica han abogado por el abordaje de temas como la conciencia y la emoción animales (vid. Griffin, 1982), el enfoque de los psicólogos del aprendizaje animal se caracteriza por la atención a procesos cognitivos identificables más bien con el rótulo de "procesamiento automático", que en la psicología cognitiva humana hace referencia a los procesos de adquisición y codificación de la información relacionados con características estructurales u operaciones invariables del sistema cognitivo y no impuestos de forma controlada por el sujeto (p. ej., Shiffrin y Schneider, 1977). En este sentido, el estudio del funcionamiento cognitivo animal tiene un puesto propio dentro del marco general de las ciencias del comportamiento y puede constituir un contexto especialmente apropiado para el estudio de ciertos problemas. Como han señalado algunos autores (Dickinson, 1980; Wagner, 1981), el estudio del aprendizaje animal desde la perspectiva aquí apuntada puede hacer una contribución única a la comprensión del funcionamiento cognitivo no mediado por la capacidad lingüística o por el control voluntario del procesamiento de información. Asimismo, el estudio comparado del funcionamiento cognitivo puede ayudar a comprender el surgimiento evolutivo de capacidades más complejas de procesamiento de información en el hombre.

Por último, la situación actual de la psicología del aprendizaje animal presenta características que la hacen especialmente propicia al establecimiento de un paradigma unificado. Por una parte, no existen actualmente tradiciones teóricas diferenciadas equivalentes a las de la época de las grandes teorías clásicas del aprendizaje. Quizá la única excepción la constituya la tradición skinneriana que, aun cuando últimamente presencia un debilitamiento evidente de su influencia, ha contribuido al desarrollo de una potente tecnología del comportamiento, tanto a un nivel básico como aplicado. En segundo lugar, parece haber un acuerdo bastante amplio en cuanto al

tipo de problemas generales relevantes y a una serie de presupuestos teóricos básicos, a lo largo de las líneas aquí expuestas.

Una de las incógnitas del futuro desarrollo de la psicología del aprendizaje animal radica en la suficiencia que en último término haya de mostrar el marco asociacionista en que aún se sigue desarrollando. Un caso ilustrativo respecto a la posibilidad de que el marco asociacionista haya de ser en algún momento superado lo constituye el fenómeno del aprendizaje de anticipación serial. En este tipo de experimentos, unas ratas reciben entrenamiento en un corredor recto o laberinto en T, variándose la cantidad de recompensa de un ensayo a otro según una secuencia sujeta a una regla invariable; por ejemplo, en la secuencia 0, 1, 3, 7 y 14 bolitas de comida, la cantidad de cada elemento sucesivo es siempre mayor que la anterior. El resultado usual es que, dada una experiencia suficiente, la actuación de las ratas, concretamente su velocidad de carrera por el laberinto, se ajusta a la cantidad de recompensa que han de recibir en cada ensayo (p. ej., Hulse y Campbell, 1975). Esta capacidad de las ratas para anticipar el resultado de los ensayos individuales de una serie ordenada, ha recibido distintos tratamientos teóricos. Hulse (1978) ha interpretado los resultados del aprendizaje de anticipación serial como reflejando el aprendizaje de una "regla" general que relaciona los diversos elementos de la serie (las distintas cantidades de comida) en una secuencia temporal. Por el contrario, Capaldi (p. ej., Capaldi, Verry y Davidson, 1980) considera que los resultados de sus estudios sobre aprendizaje serial indican que las ratas anticipan los elementos de la serie mediante una asociación entre la memoria del resultado del ensayo anterior y el del ensayo siguiente, no requiriendo la suposición de que el animal ha aprendido algún tipo de relación superior o regla. Frente al énfasis en los procesos asociativos en la teoría de Capaldi, Hulse propone la emergencia de una estructura formal resultante de la codificación de la información obtenida y no explicable directamente en términos asociativos. La cuestión de en qué medida los resultados de los experimentos de aprendizaje de anticipación serial requieren el postulado de un aprendizaje de reglas está aún por responder y depende de la resolución de algunos problemas metodológicos que no permiten una comparación adecuada entre distintos experimentos. En todo caso, la polémica suscitada en torno a la explicación de esos resultados es ilustrativa respecto a la incógnita que señalábamos más arriba. Hasta el momento, y a pesar de modificaciones sustanciales, gran parte del esfuerzo teórico de los investigadores del aprendizaje animal se ha centrado en la inclusión de los nuevos datos experimentales disponibles dentro de un marco asociacionista. Aun cuando en muchos casos la adaptación a ese marco se ha logrado con éxito, es muy posible que el aumento en la diversidad y complejidad de los fenómenos estudiados requiera en el futuro el abandono del marco asociacionista y la adopción de nuevos enfoques. Como es bien sabido, una evolución semejante es la que se produjo hace ya algunos años en la psicología humana.

RESUMEN

En este artículo se describen las principales características del enfoque actual de la psicología del aprendizaje animal. En primer lugar, se analiza el cambio desde una posi-

ción puramente conductista a otra de orientación más cognitiva que considera el aprendizaje más en términos de nuevas estructuras internas que de respuestas rígidamente conectadas a un estímulo. Igualmente, se exponen algunas ideas actuales acerca de las condiciones necesarias para el aprendizaje y de los factores determinantes de la actuación. Por otra parte, se comentan algunas críticas recientes al supuesto de un proceso general de aprendizaje, sobre todo en relación con fenómenos como el aprendizaje de aversión al sabor y con el problema de la validez externa de las investigaciones de laboratorio. Por último, se hacen algunas conjeturas acerca del desarrollo futuro de la psicología del aprendizaje animal y su posible papel dentro de la psicología general.

RÉSUMÉ

Dans cet article on décrit les principales caractéristiques du point de vue actuel sur la psychologie de l'apprentissage animal. Tout d'abord, on analyse le changement, d'un angle purement behavioriste à un autre d'orientation plus cognitive, lequel considère l'apprentissage plutôt en termes de nouvelles structures internes que de réponses rigide-ment liées à un stimulus. De même, on expose quelques idées actuelles à propos des conditions nécessaires pour l'apprentissage et des facteurs déterminants de l'actuation. D'autre part, on commente quelques critiques récentes vis-à-vis d'un éventuel procès général d'apprentissage, surtout en rapport avec des phénomènes tels que l'apprentissage d'aversion à la saveur et avec le problème de la validité externe des recherches de labora-toire. On fait, enfin, quelques considérations sur le développement futur de la psychologie de l'apprentissage animal et son possible rôle dans la psychologie générale.

SUMMARY

In this paper, the main features of the current approach to the psychology of animal learning are discussed. First is analyzed the shift from a purely behavioristic standpoint to a more cognitively oriented position that views the results of learning as a matter of new internal structures rather than responses rigidly tied to a stimulus. Some current ideas about both the conditions of learning and the determinants of performance are also discussed. Second, recent critics to the assumption of a general learning process, mainly as related to phenomena as taste aversion learning and to the problem of the external validity of laboratory research, are commented on. Finally, some speculations are offered about the future development of animal learning psychology and its possible role within general psychology.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, C., DICKINSON, A. "Actions and habits: Variations in associative representations during instrumental learning". En N. E. Spear y R.R. Miller (Eds.) *Information Processing in Animals: Memory Mechanisms*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1981.
- AGUADO, L., GARCIA-HOZ ROSALES, V. El efecto del precondicionamiento sensorial sobre el condicionamiento de segundo orden: Facilitación y modificación de la estructura asociativa. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 1982, (en prensa) 37 (6) 1149-1172.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 1974, 49, 227-262.
- ATKINSON, R. C., SHIFFERIN, R.M. Human memory: "A proposed system and its control processes". En K.W. Spence (Ed.), *The Psychology of Learning and motivation* (vol. 2). New York: Academic Press, 1968.
- BAKER, A.G., MACKINTOSH, N.J. Preexposure to the CS alone, the US alone or CS and US uncorrelated: Latent inhibition, blocking by context or learned irrelevance. *Learning and Motivation*, 1979, 10, 278-294.
- BINDRA, D. A motivational view of learning, performance and behavior modification. *Psychological Review*, 1974, 81, 199-213.
- BINDRA, D. How adaptive behavior is produced: a perceptual-motivational alternative to response-reinforcement. *The Behavioral and Brain Sciences*, 1978, 1, 41-91 (con comentarios).
- BITTERMAN, M. E. The comparative analysis of learning. *Science*, 1975, 188, 699-709.
- BOAKES, R. A., POLI, M., LOCKWOOD, M. J., GODDALL, G. A study of misbehavior: Token reinforcement in the rat. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1978, 29, 115-134.
- BOLLES, R. C. Species-specific defense reactions and avoidance learning. *Psychological Review*, 1970; 77, 32-48.
- BOLLES, R. C. Reinforcement, expectancy and learning. *Psychological Review*, 1972, 79, 394-409.
- BONEAU, C. A. Paradigm regained? Cognitive behaviorism restated. *American Psychologist*, 1974, 29, 297-209.
- BRANCH, M. N. On the role of "memory" in the analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1977, 28, 171-179.
- BRELAND, K., BRELAND, M. The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, 1961, 16, 661-664.
- BROGDEN, W. J. Sensory pre-conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 1939, 25, 323-332.
- BROWN, P. L., JENKINS, H. M. Auto-shaping of the pigeon's key-peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1968, 60, 64-69.
- BUNGE, M. A. *The mind-body problem: A psychobiological approach*. New York: Pergamon, 1980.
- CAPALDI, E. J., VERRY, D. R., DAVIDSON, T. L. Memory, serial anticipation pattern learning and transfer in rats. *Animal Learning and Behavior*, 1980, 8, 575-585.
- CHURCH, R. "The internal clock". En S. Hulse, H. Fowler y W. K. Honig (Eds.) *Cognitive Processes in animal behavior*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978.
- D'AMATO, M. R., SAFARJAN, W. R., SALMON, D. "Long-delay conditioning and instrumental learning". En N. E. Spear y R. R. Miller (Eds.) *Information processing in animals: Memory mechanisms*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1981.
- DICKINSON, A. *Contemporary animal learning theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- FOREE, D. D., LOLORDO, V. M. Attention in the pigeon: the differential effects of food-getting us shock-avoidance procedures. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1973, 85, 551-558.
- GARCIA, J., KOFLING, R. A. Relation of cue to consequence in avoidance behavior. *Psychonomic Science*, 1966, 4, 123-124.
- GRIFFIN, D. R. Prospects for a cognitive ethology. *The Behavioral and Brain Sciences*, 1978, 1, 527-538.
- GRIFFIN, D. R. (Ed.) *Animal mind-human mind*. Berlin: Springer Verlag, 1982.
- HINDE, R. A., STEVENSON-HINDE, J. (Eds.) *Constraints on learning*. New York: Academic Press, 1973.
- HOLLAND, P. C. Conditioned stimulus as a determinant of the form of the Pavlovian conditioned response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1977, 3, 77-104.
- HOLLAND, P. C., RESCORLA, R. A. The effects of two ways of devaluing the unconditioned stimulus after first and second-order appetitive conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 1975, 1, 355-363.
- HONIG, W. K. "Working memory and the temporal map". En N. E. Spear y R. R. Miller (Eds.) *Information Processing in animals: Memory mechanisms*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1981.
- HONIG, W. K., JAMES, P. H. R. (Eds.) *Animal memory*. New York: Academic Press, 1971.
- HULSE, S. H. "Cognitive structure and serial pattern learning by rats". En S. H. Hulse, H. Fowler y W. K. Honig (Eds.) *Cognitive processes in animal behavior*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1978.

- HULSE, S. H., CAMPBELL, C. E. "Thinking ahead" in rat discrimination learning. *Animal Learning and Behavior*, 1975, 3, 305-311.
- HULSE, S. H., FOWLER, H., HONIG, W. K. *Cognitive processes in animal behavior*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1978.
- JAYNES, J. *The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind*. Boston: Houghton Mifflin, 1976.
- JENKINS, H. M., BARRERA, F. J., IRELAND, C., WOODSIDE, B. Signal-centered action patterns of dogs in classical appetitive classical conditioning. *Learning and Motivation*, 1978, 9, 272-296.
- KAMIN, L. J. "Predictability, surprise, attention and conditioning". En B. A. Campbell y R. M. Church (Eds.) *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton, 1969.
- KREBS, J. R., KALCENIK, A., TAYLOR, P. Test of optimal sampling by foraging great tits. *Nature*, 1978, 275, 27-31.
- LACHMAN, R., LACHMAN, J. L., BUTTERFIELD, E. C. *Cognitive psychology and information processing: An introduction*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1979.
- LETT, B. T. Delayed-reward learning: disproof of the traditional theory. *Learning and Motivation*, 1973, 3, 237-246.
- LOGUE, A. W. Taste aversion and the generality of the laws of learning. *Psychological Bulletin*, 1978, 86, 276-296.
- LOLORDO, V. M. "Selective associations". En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.) *Mechanisms of learning and motivation*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1979.
- MACKENZIE, B. D. *Behaviourism and the limits of scientific method*. Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press, 1977.
- MACKINTOSH, N.J. "Stimulus selection: Learning to ignore stimuli that predict no reinforcement". En R. A. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.) *Constraints on learning*. London: Academic Press, 1973.
- MEDIN, D. L., ROBERTS, W. A., DAVIS, D. T. *Processes of animal memory*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1976.
- MOORE, B. R. "The role of directed Pavlovian reactions in simple instrumental learning". En R. A. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.) *Constraints on Learning*. London: Academic Press, 1973.
- NAIRNE, J. S., RESCORLA, R. A. Second-order conditioning with diffuse auditory reinforcers in the pigeon. *Learning and Motivation*, 1981, 12, 65-91.
- RASHOTTE, M. E., O'CONNELL, M., BEIDLER, D. L. Associative influence on the foraging behavior of pigeons (*Columba livia*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1982, 8, 142-153.
- REISS, S., WAGNER, A. R. CS habituation produces a "latent inhibition" effect but no active "conditioned inhibition". *Learning and Motivation*, 1972, 3, 237-245.
- RESCORLA, R. A. Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, 1966, 4, 383-384.
- RESCORLA, R. A. Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 1967, 74, 71-80.
- RESCORLA, R. A. Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1968, 66, 1-5.
- RESCORLA, R. A. Conditioned inhibition of fear resulting from negative CS-US contingencies. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1969, 67, 504-509.
- RESCORLA, R. A. *Pavlovian second-order conditioning*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1980.
- RESCORLA, R. A. Aspects of the reinforcer learned in second-order Pavlovian conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1979, 5, 79-95.
- RESCORLA, R. A., WAGNER, A. R. "A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement". En A. H. Black y W. F. Prokasy (Eds.) *Classical conditioning: II*. New York: Appleton, 1972.
- REVUSKY, S. "The role of interference over a delay". En W. K. Honig y P. H. R. James, (Eds.), *Animal memory*. New York: Academic Press, 1971.
- REVUSKY, S. "Learning as a general process with an emphasis on data from feeding experiments". En N. W. Milgram, L. Krames y T. M. Alloway (Eds.), *Food aversion learning*. New York: Plenum, 1977.
- RILEY, A. L., JACOBS, W., LOLORDO, V. M. Drug exposure and the acquisition and retention of a taste aversion. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1976, 90, 799-807.
- ROBERTS, W. A., GRANT, D. S. "Studies of short-term memory in the pigeon using the delayed matching to sample paradigm". En D. L. Medin, W. A. Roberts y R. T. Davis (Eds.) *Processes of Animal Memory*. Hillsdale, N.J.: 1976.
- ROZEBOOM, W. W. "What is learned?" - An empirical enigma. *Psychological Review*, 1958, 65, 22-33.
- ROZIN, P., KALAT, J. W. "Learning as a situation-specific adaptation". En M. E. P. Seligman y J. L. Hager (Eds.), *Biological Boundaries of learning*. New York: Appleton, 1972.
- SHIFFRIN, R. M., SCHNEIDER, W. Controlled and automatic human information processing: II. Per-

- ceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 1977, 84, 127-190.
- SCHWARTZ, B., WILLIAMS, D. R. The role of the response-reinforcer contingency in negative auto-maintenance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1972, 21, 351-357.
- SELIGMAN, M. E. P. On the generality of the laws of learning. *Psychological Review*, 1970, 77, 406-418.
- SELIGMAN, M. E. P., HAGER, J. L. (Eds.) *Biological boundaries of learning*. New York: Appleton, 1972.
- SEVENSTER, P. "Incompatibility of response and reward". En R. A. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.), *Constraints on learning*. New York: Academic Press, 1973.
- SHUTTLEWORTH, S. J. Reinforcement and the organization of behavior in golden hamsters: Hunger, environment and food reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1975, 1, 56-87.
- SIEGEL, S. Evidence from rats that morphine tolerance is a learned response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1975, 89, 498-506.
- SKINNER, B. F. "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 1948, 38, 168-172.
- SKINNER, B. F. Why I am not a cognitive psychologist. *Behaviorism*, 1977, 5, 1-10.
- STADDON, J. E. R., AYRES, S. L. Sequential and temporal properties of behavior induced by a schedule of periodic food delivery. *Behaviour*, 1975, 54, 26-49.
- STADDON, J. E. R., SIMMELHAG, V. L. The "superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principle of adaptive behavior. *Psychological Review*, 1971, 78, 3-43.
- SPEAR, N. E., MILLER, R. R. *Information processing in animals: Memory mechanisms*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1981.
- TOLMAN, E. C. *Purposive behavior in animals and men*. New York: Appleton, 1932.
- WAGNER, A. R. "Expectancies and the priming of STM". En S. H. Hulse, H. Fowler y W. K. Honig (Eds.), *Cognitive Processes in Animal Behavior*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1978.
- WAGNER, A. R. SOP: "A model of automatic memory processing in animal behavior". En N.E. Spear y R. R. Miller (Eds.) *Information processing in animals: Memory mechanisms*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1981.
- WASSERMAN, E. A. Comparative psychology returns: A review of Hulse, Fowler and Honig's Cognitive Processes in Animal Behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1981, 35, 243-257.
- WEISSMAN, R. G., DODD, P. W. D. "The study of association: Methodology and basic phenomena". En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.) *Mechanisms of learning and motivation*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1979.
- WILLIAMS, D. R. "Bi-conditional behavior: Conditioning without constraint". En C. M. Locurto, H. S. Terrace y J. Gibbon (Eds.) *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press, 1981.