

# Aportaciones del Análisis Conductual al estudio de la conducta emergente: algunos fenómenos experimentales

Jesús Gómez Bujedo<sup>1</sup>, Andrés García García, Vicente Pérez Fernández, María Teresa Gutiérrez Domínguez y Cristóbal Bohórquez Zayas

*Universidad Nacional de Educación a Distancia. España*

## RESUMEN

En las últimas décadas de investigación básica desde la perspectiva del Análisis Experimental del Comportamiento se ha prestado una especial atención a los fenómenos complejos de control de estímulo capaces de generar comportamiento emergente o “creativo”. Estas investigaciones han permitido abordar experimentalmente algunos procesos psicológicos típicamente humanos como la formación de conceptos, la producción y comprensión de la conducta verbal y simbólica, la conciencia y el razonamiento complejo. De manera complementaria, se han realizado también extensas investigaciones sobre las bases conductuales de estos fenómenos en animales no humanos.

En este trabajo se describen de forma integrada una selección de fenómenos experimentales representativos que sirven para explicar comportamientos progresivamente más complejos, y que emergen como una combinación entre la historia de reforzamiento de los sujetos y una situación novedosa.

*Palabras clave:* Análisis Experimental del Comportamiento, Conducta Emergente, Clases de Estímulos, Cognición.

## ABSTRACT

*Contributions of Behaviour Analysis to the study of emergent behavior: Some experimental phenomena.* In the last decades of investigation from the perspective of the Experimental Analysis of Behaviour, basic researchers have paid special attention to complex phenomena of stimulus control, which can generate emergent or “creative” behaviour. These investigations have allowed an experimental approach to some typically human psychological processes, such as concept formation, the production and comprehension of verbal and symbolic behaviour, consciousness and complex reasoning. Complementarily, there have been carried out several investigations about the behavioural bases of these phenomena in non-human animals.

In the present work we describe a selection of representative experimental phenomena showing progressively more complex behaviours that emerge as a combination of the subject's history of reinforcement and the exposition to a novel situation.

*Key words:* Experimental Analysis of Behaviour, Emergent Behaviour, Stimulus Classes, Cognition.

---

<sup>1</sup> La correspondencia sobre el presente artículo puede dirigirse al primer autor: Facultad de Psicología. C/ Juan del Rosal, 10. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 28040 Madrid, España. E-mail: jgomez@bec.uned.es

“De igual modo que hoy se nos dice que un análisis de conducta no puede explicar el número “potencialmente infinito” de frases que un orador es capaz de componer, se arguyó que no existía ningún proceso físico ni biológico que supiese explicar el número potencialmente infinito de cosas vivas que existen sobre la superficie de la tierra.” Skinner (1972, pág. 396)

En numerosas ocasiones a lo largo de la historia de la psicología se ha considerado que los procesos psicológicos superiores no eran reducibles ni explicables a partir de los procesos básicos investigados en los laboratorios de aprendizaje animal y humano (condicionamiento clásico, operante, control de estímulos y sus desarrollos teóricos y experimentales; ver Skinner, 1974; Sidman, 1994, cap. 9 y 10).

Desde una aproximación seleccionista al estudio de la complejidad (la asumida desde el Análisis Experimental del Comportamiento), se plantea que los fenómenos complejos de la naturaleza, incluida la conducta, son el resultado de la repetición y acumulación de procesos relativamente simples, y donde la organización de los niveles superiores es el subproducto de la acción de procesos de nivel inferior (ver Donahoe, Burgos y Palmer, 1993; Donahoe y Palmer, 1994; Donahoe, Palmer y Burgos, 1997; Burgos, 1999 para una descripción más amplia de la aproximación seleccionista al estudio de la complejidad en psicología).

A lo largo de los contenidos que abordaremos en este artículo podremos encontrar numerosos ejemplos de cómo la investigación conductual basada en las unidades fundamentales de análisis se enfrenta a fenómenos supuestamente “superiores” de forma parsimoniosa y sin necesidad de multiplicar los principios explicativos (Sahan y Chase, 2002).

Desde una perspectiva analítico-conductual se entiende que la psicología puede investigar el origen de estos comportamientos emergentes como una función de la historia de reforzamiento del sujeto en combinación con una situación novedosa, teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- 1.- El nivel de análisis psicológico, entendido como el estudio de la interacción sujeto-ambiente, es el más adecuado para abordar los fenómenos de conducta emergente, si bien puede (y debe) ser complementado con las aportaciones de otras disciplinas.
- 2.- En este nivel, el estudio de las conductas emergentes se puede abordar como una interacción entre la historia de reforzamiento del sujeto combinada con una situación novedosa a la que se expone, según el esquema:  

$$\text{Conducta emergente} = H^a \text{ de reforzamiento} + \text{Situación novedosa}$$
- 3.- Las conductas novedosas y complejas se pueden descomponer en habilidades más simples.
- 4.- Estos comportamientos o sus precursores se pueden encontrar (e investigar) también en otras especies animales.

Las últimas décadas de investigación han mostrado cómo la exposición a distintas contingencias operantes puede proporcionar la ocasión para la emergencia de comportamientos novedosos y adaptativos, y ser responsable de gran parte del comporta-

miento emergente o creativo.

Pero ¿cómo podemos definir un comportamiento novedoso, emergente o creativo? Tomando como punto de partida la propuesta de Ryle (1949), podemos realizar una clasificación del comportamiento según dos dimensiones independientes: la variedad y la efectividad. Variedad o que la conducta puede ser repetitiva y estereotipada, es decir, darse siempre de la misma manera, o bien variar en distintos parámetros como topografía, intensidad, secuencia, etc. Efectividad o que una conducta puede satisfacer o no un determinado criterio de logro; por ejemplo, la resolución de un problema o la obtención de un reforzador.

Las conductas tradicionalmente llamadas inteligentes quedarían definidas como conductas variadas y efectivas, es decir, aquellas que resultan adaptativas pero que además surgen por primera vez, sin ser meras repeticiones de otros comportamientos (Caracul y Pérez Córdoba, 1993). Por lo tanto, sólo podremos hablar de conductas inteligentes o emergentes en la primera ocasión en que son emitidas en una situación determinada. De aquí se deriva que la presencia de una situación novedosa va a ser un requisito indispensable para poder hablar de comportamiento inteligente. En la mayoría de los estudios que describiremos, la novedad se presentará en forma de ensayos de prueba o bien de fases de transferencia o interferencia de unos aprendizajes sobre otros.

Un aspecto importante que se desprende de la clasificación de Ryle (1949) es que es el observador quien atribuye una u otra calificación a la conducta que observa en otro organismo o en sí mismo. Por ello debemos considerar que, a su vez, la novedad y la semejanza son dos adjetivos que aplicamos a los extremos de un mismo continuo. Por una parte, toda respuesta o situación es nueva, ya que nunca se repite exactamente igual. Dos situaciones aparentemente iguales se dan en lugares o momentos diferentes. Por otra parte, toda respuesta o situación comparte elementos con respuestas o situaciones experimentadas anteriormente en la historia de la especie, del individuo o de la cultura (Skinner, 1981). La medida en que una situación presenta elementos compartidos con otra anterior sería un índice de la semejanza o novedad de esa situación. La probabilidad de que un observador aplique el adjetivo (tacto en la terminología skinneriana) “creativo” o “inteligente”, frente a “rutinario” o “entrenado”, para describir un comportamiento será mayor cuanto menos intensa, más sutil o más desconocida sea la relación percibida entre la situación en que ese comportamiento se emite y otras situaciones ya experimentadas durante la historia de la especie y del sujeto observado.

A continuación realizaremos un recorrido por los distintos niveles de complejidad de las contingencias de reforzamiento, deteniéndonos en algunas combinaciones de entrenamiento y situación novedosa donde se ha demostrado experimentalmente la emergencia de comportamientos variados y adaptativos (o inteligentes, según la definición que empleamos) y que van aumentando en complejidad. No pretendemos realizar un análisis exhaustivo de los fenómenos que citamos, que son muy numerosos y presentan una gran disparidad de procedimientos; ni tampoco detenernos en el análisis de los marcos conceptuales en que se pueden integrar. El objetivo de este trabajo, mucho más modesto, es proporcionar un hilo conductor a través de todos ellos, sirviéndonos únicamente del análisis funcional y de la adición de elementos de menor nivel para explicar los fenómenos de mayor nivel.

## LA UNIDAD MÁS BÁSICA: LA RESPUESTA

Las respuestas de un organismo están sujetas a una cierta variabilidad intrínseca en sus características topográficas y también temporales (Staddon y Simmelhag, 1971). Esta variabilidad se manifiesta cuando exponemos a un sujeto a cualquier ambiente novedoso para él, y es en la que se sustenta la selección posterior por condicionamiento operante (Skinner, 1935,1938,1953; Donahoe y Palmer, 1994; Arias, Benjumea y Fernández, 1998).

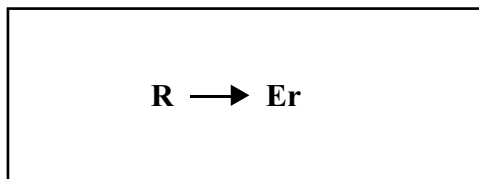
Del mismo modo que en las especies se han seleccionado diversos mecanismos que fomentan la variación en los individuos (como por ejemplo la reproducción sexual) también existen mecanismos conductuales que generan variabilidad ordenada en el comportamiento. En un nivel filogenético podríamos tomar como ejemplo los estados de privación que propician las conductas de exploración y forrajeo. En un nivel ontogenético, podemos encontrar algunos estudios que demuestran que la variabilidad en el comportamiento puede caer bajo control de reforzamiento (por ejemplo Page y Neuringer, 1985; Hunziker, Saldana y Neuringer, 1996; Lee, 2001; de Souza y Leite, 2002). Una revisión desde un punto de vista analítico - conductual se puede encontrar en Sahan y Chase (2002).

*Tabla 1:* Fenómenos de conducta emergente en el nivel de la respuesta.

Hª Reforzamiento	Situación novedosa	Conducta emergente
No aplicable	Cualquiera	Variación conductual base (Staddon y Simmelhag, 1971)

## CONTINGENCIAS DE DOS TÉRMINOS: EL CONTROL DE REFUERZO

La operante (Skinner, 1935, 1938) es la primera unidad propiamente psicológica que vamos a analizar<sup>1</sup>.



*Figura 1:* Contingencias de dos términos: el control de reforzamiento.

En el condicionamiento operante, las consecuencias (estímulos) que siguen a la emisión de una respuesta modifican las probabilidades de que esa respuesta se dé en

el futuro. El Análisis Experimental del Comportamiento toma en su abordaje del comportamiento operante los mismos principios explicativos que la teoría de la evolución de Darwin: variación de respuestas y selección por las consecuencias (Staddon y Simmelhag, 1971; Skinner, 1981; Catania y Harnad, 1988; Richelle, 1992, Donahoe y Palmer, 1994).

Pero Skinner (1935,1938,1953) en su definición señala además que una operante es una clase de eventos, es decir, que no es una topografía de respuesta concreta la que aumentará su probabilidad futura de emisión como consecuencia de un reforzamiento, sino cualquier respuesta que produzca esas mismas consecuencias en el ambiente. Según esta definición, la propia formación de la operante ya posibilita la emergencia de formas de respuesta nuevas, ya que existen diferentes situaciones en las que el sujeto emite por primera vez una respuesta de la operante clase en una situación determinada. Ejemplos de variación conductual en las contingencias de dos términos los podemos encontrar en los siguientes fenómenos: generalización de respuestas, resurgencia de respuestas y generalización funcional. La generalización de respuestas, también llamada inducción de respuestas, consiste en que respuestas similares a la reforzada presentan también unos parámetros de tasa, topografía, etc. similares a los de la respuesta reforzada. A mayor semejanza entre las respuestas, mayor semejanza en los parámetros. Esto da lugar a un gradiente de generalización de respuestas (Millneson, 1967; Segal, 1972). En la resurgencia de respuestas tras la extinción, respuestas operantes previamente sometidas a extinción vuelven a aparecer en una nueva situación de extinción. Pej., cuando no encontramos las llaves después de buscarlas en los sitios donde suelen estar, puede que las busquemos de nuevo en esos mismos lugares. (Epstein, 1985a). Por último, en la generalización funcional, las respuestas se generalizan por sus resultados sobre el ambiente (Epstein, 1990; Luciano, 1991). En todos estos casos el sujeto emite determinados comportamientos por primera vez en una situación novedosa tras un entrenamiento previo en una contingencia de dos términos.

Tabla 2: Resumen de fenómenos de conducta emergente en las contingencias de dos términos.

Hª Reforzamiento	Situación novedosa	Conducta emergente
Entrenamiento en una contingencia operante (R → Er)	Cualquiera	Establecimiento de la operante (Skinner, 1935)
	Extinción	Resurgencia de respuestas (Epstein, 1985a)
	Situación funcionalmente semejante a la entrenada	Generalización funcional (Epstein, 1990)

CONTINGENCIAS DE TRES TÉRMINOS: EL CONTROL DE ESTÍMULO

Si de manera regular alguna característica del ambiente correlaciona con la operante, llegará a ganar un cierto control sobre la probabilidad de la emisión de la respuesta.

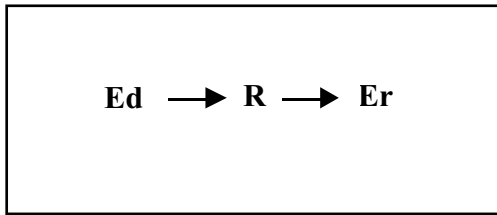


Figura 2: Contingencias de tres términos: el control de estímulo.

Llamamos estímulos discriminativos a aquellos estímulos que incrementan la probabilidad de la respuesta operante; por el contrario, llamamos estímulos deltas a aquellos que disminuyen la probabilidad de la respuesta operante (Skinner, 1938, 1953).

De esta forma, el ambiente selecciona en cada momento las unidades de dos términos adecuadas. Esta selección es probabilística, ya que el estímulo discriminativo / delta no elicit o provoca la respuesta de forma mecánica, sino que cambia su probabilidad de emisión.

En este nivel de complejidad del análisis funcional encontramos numerosos fenómenos de comportamiento emergente, como por ejemplo la generalización de estímulos, la recombinación de repertorios o el control discriminativo múltiple. En la generalización de estímulos el sujeto no sólo responde al estímulo discriminativo concreto ante el cual la emisión de la respuesta fue reforzada, sino que también se responde a estímulos similares a éste. Conforme mayor sea la semejanza entre el estímulo discriminativo y el estímulo de prueba, más similar será la tasa de respuesta obtenida a la entrenada. Esto da lugar a un gradiente de generalización de estímulos (Lashley y Wade, 1946; Guttman y Kalish, 1956. Ver figura 3).

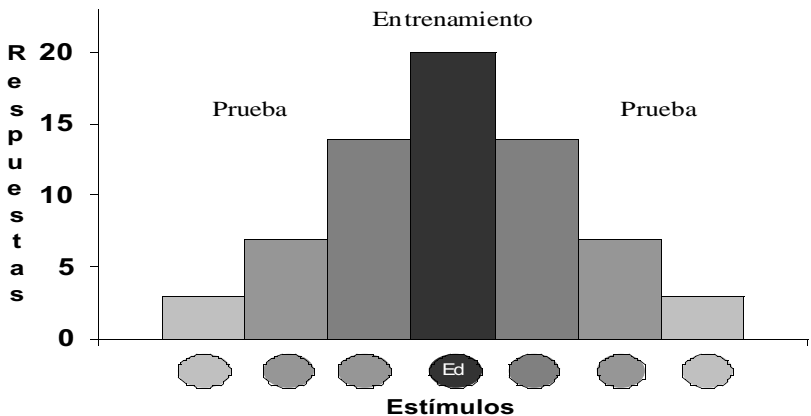


Figura 3: Ejemplo de gradiente de generalización tras un entrenamiento en discriminación simple.

Ésta es una de las formas más simples con la que el organismo puede adaptarse exitosamente a una nueva situación: se trata sencillamente de echar mano de viejas conductas que funcionaron en otros ambientes que guardaban ciertas similitudes con el ambiente al que ahora se enfrenta. La recombinación de repertorios es un principio de variación conductual en el que, bajo el control de los estímulos apropiados, dos respuestas operantes, topográficamente diferentes y aprendidas por separado, pueden integrarse en una sola unidad cuando los discriminativos que antes las controlaban por separado ocurren de manera secuencial (Epstein, 1985b, 1987). Por su parte, el control discriminativo múltiple supone el entrenamiento previo en dos discriminaciones diferentes (dos respuestas topográficamente diferentes controladas por distintos discriminativos) para, en una fase posterior, presentar simultáneamente los estímulos discriminativos previos, lo que da lugar a un comportamiento que es la suma de los dos anteriores (Catania y Cerutti, 1986; Benjumea y Arias, 1993). Ver Arias, Benjumea y Fernández (1998) para una revisión.

También en este tercer nivel podemos destacar la existencia de entrenamientos en los que a partir de la experiencia con distintos estímulos o propiedades de los estímulos como discriminativos y deltas los sujetos llegan a formar clases de estímulos, es decir, que emiten una respuesta común ante un conjunto de estímulos que difieren en varias dimensiones y que son discriminables entre sí (Goldiamond, 1964; Zentall, 1996). Así sucede por ejemplo en la formación de clases polimórficas naturales (Herrnstein, Loveland y Cable, 1976), la formación de clases funcionales de estímulos (Vaughan, 1988), la abstracción (Skinner, 1953; Goldiamond, 1964. Ver figura 4) y la formación de clases basadas en la codificación mediante una respuesta común (Wasserman, DeVolder y Coppage, 1992). Ver Zentall y Smeets (1996) para una revisión. Lo que distingue a

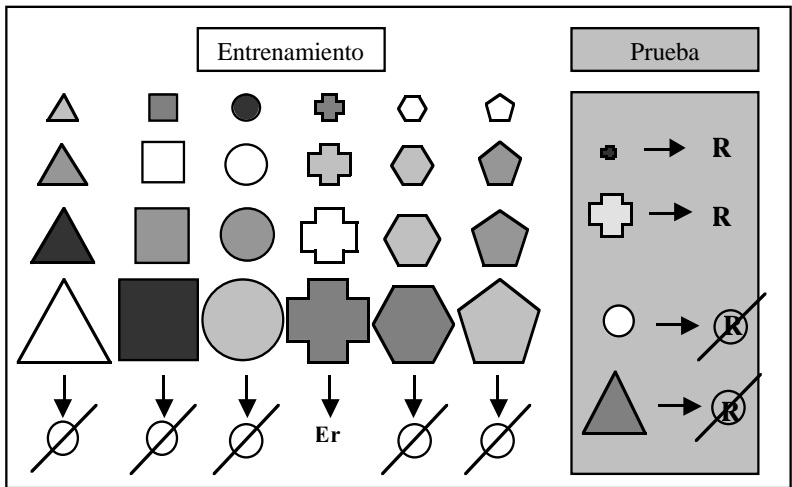


Figura 4: Ejemplo de entrenamiento en abstracción. Tras suficiente entrenamiento con reforzamiento diferencial la conducta queda bajo el control de una única dimensión del estímulo (en este caso la forma).

cada uno de estos procedimientos es el elemento que relaciona a los estímulos dentro de una misma clase y distinguiéndola de las demás. Las clases polimórficas naturales las forman patrones estímulares complejos que son perceptualmente similares, como por ejemplo el concepto de silla o figura humana usados en los experimentos de Herrnstein y sus colaboradores. En la abstracción, la clase de estímulos se forma al caer bajo control discriminativo una única propiedad del estímulo frente a todas las demás, como ocurre cuando un niño clasifica unos bloques de construcción atendiendo a su color e ignorando su forma, tamaño o textura. En el caso de las clases funcionales, los estímulos llegan a pertenecer a ellas por cumplir una misma función psicológica, por ejemplo ser discriminativos o deltas, como en el experimento de Vaughan. Por último, en las clases basadas en la codificación común, estímulos que no comparten rasgos físicos ni funcionales pueden formar parte de una clase a través del entrenamiento explícito de una respuesta común. En estos dos últimos casos la formación de clases trasciende las propiedades meramente físicas de los estímulos y amplía las posibilidades del control a elementos relacionales, que retomaremos más adelante.

Los estímulos que pertenecen a una misma clase comparten además una importante propiedad capaz de generar comportamiento novedoso y adaptativo: si alguna variable o contingencia afecta a uno de ellos, o a un conjunto de ellos, afectará también a los demás miembros de la misma manera aún sin entrenamiento explícito (Goldiamond, 1964; Zentall y Smeets, 1996).

A pesar de su aparente simplicidad, la importancia de estos fenómenos en el estudio de la conducta humana compleja se hace evidente si pensamos que conociendo sólo algunos de ellos se pudo plantear la base de la teoría conductual sobre el lenguaje de la mano de Skinner (1957; 1969).

*Tabla 3:* Resumen de fenómenos de conducta emergente en las contingencias de tres términos.

H <sup>o</sup> Reforzamiento	Situación novedosa	Conducta emergente
Entrenamiento con varias cualidades de una dimensión física del estímulo como discriminativo y el resto como delta.	Exposición a nuevas cualidades del discriminativo dentro de esa misma dimensión del estímulo	Generalización de estímulos (Guttman y Kalish, 1956)
Entrenamiento de dos contingencias de tres términos	Presentación de los dos estímulos discriminativos de manera secuencial o simultánea	Recombinación de repertorios (Epstein, 1985b, 1987; Benjumea y Arias, 1993)
· Entrenamiento de una contingencia de tres términos con distintos discriminativos. · Aplicación de una contingencia adicional a alguno(s) de los discriminativos.	Presentación de los discriminativos no afectados por la segunda contingencia	Clases de estímulos funcionalmente equivalentes (Vaughan, 1988)
Entrenamiento de estímulos físicamente semejantes como discriminativos.	Exposición a estímulos no entrenados pero con semejanza física con los anteriores	Clases polimórficas naturales (Herrstein, Loveland y Cable, 1976; Zentall, 1996)
Entrenamiento de una única dimensión del estímulo como discriminativo y el resto como delta.	Exposición a estímulos no entrenados que posean la dimensión de estímulo entrenada.	Abstracción (Skinner, 1953; Goldiamond, 1964)



CONTINGENCIAS DE CUATRO TÉRMINOS: EL CONTROL CONDICIONAL

El papel de un estímulo como discriminativo o como delta no es necesariamente el mismo siempre, sino que puede variar en función de la presencia de otros eventos ambientales.

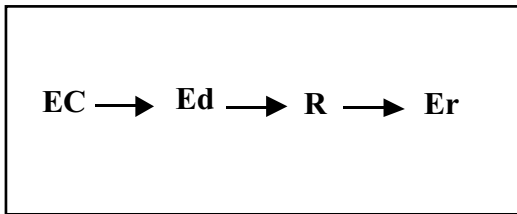


Figura 5: Contingencias de cuatro términos: el control condicional.

De la misma manera que el estímulo discriminativo probabiliza la selección de la unidad de dos términos adecuada a cada situación, la unidad de tres términos que se seleccione puede estar en función del estímulo condicional que se presente en cada caso. Vamos a detenernos un poco más en el análisis de estas contingencias y en los procedimientos más usados para estudiarlas (Para una revisión de los antecedentes históricos del estudio de contingencias de cuatro términos ver García, 2002).

*El procedimiento de la discriminación condicional*

En una discriminación condicional la función de un estímulo como discriminativo o delta cambia en función del estímulo condicional.

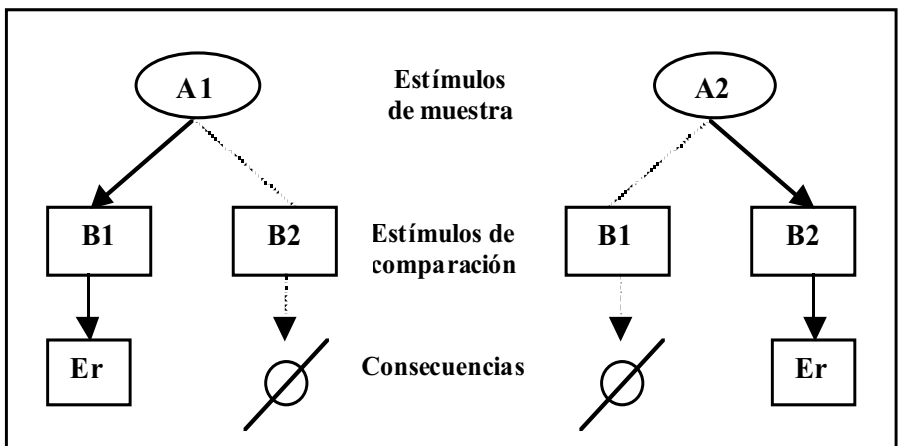


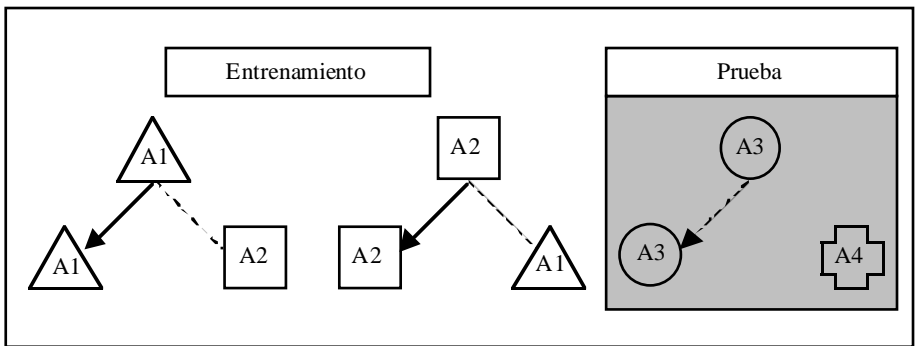
Figura 6: Esquema de una discriminación condicional estándar.

En la situación experimental más común, que puede servir como ejemplo, el procedimiento comienza con la presentación de un estímulo de muestra (o estímulo condicional), seguido de dos o más estímulos de comparación. Una respuesta del sujeto al estímulo discriminativo es reforzada, mientras que las respuestas al delta son extinguidas o castigadas; tras un determinado periodo de intervalo entre ensayos el proceso comienza de nuevo. La riqueza procedimental que se deriva de las discriminaciones condicionales es enorme (para una extensa revisión ver Mackay, 1991).

### *Fenómenos de conducta emergente en las contingencias de cuatro términos*

#### a) Reflexividad

Cuando los estímulos de muestra y comparación comparten alguna relación física (p.ej igualdad o reflexividad, diferencia, semejanza...) se puede lograr que los sujetos aprendan estos conceptos y los generalicen a situaciones nuevas. Se puede definir la reflexividad como la elección de aquel estímulo de comparación que comparte las mismas propiedades físicas que el estímulo de muestra sin un entrenamiento explícito de esos estímulos particulares.



*Figura 7: Esquema del entrenamiento y prueba de reflexividad.*

Por presentar un ejemplo simplificado, si entrenamos a un sujeto a elegir un triángulo en presencia de un triángulo, y un cuadrado en presencia de un cuadrado, veremos cómo acaba eligiendo un círculo en presencia de un círculo, sin necesidad de más entrenamiento (Zentall y Hogan, 1978; Wright, Cook, Rivera, Sands y Delius, 1988).

De estas relaciones, la de reflexividad ha sido la que más se ha estudiado y se ha encontrado en distintas especies no humanas: Nissen, Blum y Blum, 1948 (chimpances); Herman y Gordon, 1974 (delfines); D'Amato y Salmon, 1984 (monos cebús); Oden, Thompson y Premack, 1988 (chimpancés jóvenes), Wright, Cook, Rivera, Sands y Delius, 1988 (palomas); Pack, Herman y Roitblat, 1991 (león marino); Schusterman y Kastak, 1993 (león marino) y Meehan, 1999 (palomas). Más recientemente, Cook (2002) ha encontrado muestras en palomas de comportamientos emergentes guiados por las relaciones de igualdad y diferencia.

Si los estímulos de muestra y comparación sólo se relacionan entre sí de manera arbitraria (en oposición a la relación no - arbitraria de reflexividad, que se basa en aspectos perceptuales de los estímulos) podemos encontrar también otras relaciones emergentes muy interesantes: la simetría y la transitividad.

b) Simetría

La simetría se define matemáticamente de la siguiente manera: si  $A = B$ , entonces  $B = A$ . Traducido a la lógica de las discriminaciones condicionales, significa que si entrenamos el estímulo A como muestra y B como estímulo de comparación correcto, en una prueba el sujeto deberá elegir A como comparación ante la presencia del estímulo de muestra B.

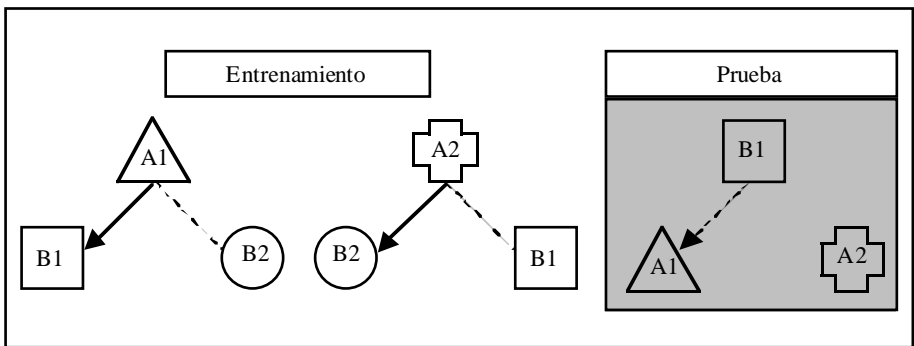


Figura 8: Esquema del entrenamiento y prueba de simetría.

Aunque la simetría se encuentra en humanos con bastante facilidad (Sidman, 1971), los resultados de simetría en primates han sido equívocos, débiles o negativos (D'Amato, Salmon, Loukas y Tomie 1985; Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby y Carrigan, 1982; Dugdale y Lowe, 1990, 2000; Tomonaga, Matsuzawa, Fujita y Yamamoto, 1991), y existe muy poca evidencia de la emergencia de relaciones simétricas en palomas (Gray, 1966; Hogan y Zentall, 1977; Kendall, 1983; Lipkens, Kop y Matthijs, 1988; Richards, 1988; Rodewald, 1974, Meehan, 1999, Lionello y Urcuioli, 2002). Sin embargo, tras varias décadas de resultados negativos en el intento de hallar relaciones de simetría emergentes en animales no humanos parece que empiezan a comprenderse las capacidades en las que se sustenta este fenómeno. Una serie experimental reciente (García y Benjumea, 1999; García, 2000, García y Benjumea, 2001) ha conseguido demostrar la emergencia de simetría en palomas al entrenar una tarea de discriminación condicional de la propia conducta. Los resultados sugieren que cuando la propia conducta es uno de los eventos implicados los sujetos son capaces de invertir la relación y mostrar bidireccionalidad o simetría.

La simetría, precisamente la relación más esquiva, parece ser uno de los pilares fundamentales de la relación de equivalencia, que veremos más adelante (Sidman, Wilson-Morris y Kirk, 1986; Schusterman y Kastak, 1993; Valero y Luciano, 1993).

Como afirman estos últimos autores, se ha encontrado sistemáticamente que donde emerge simetría se encuentra equivalencia, y donde la simetría no emerge, rara vez se encuentra equivalencia. Complementariamente, cuando la relación simétrica es entrenada en sujetos que antes no la mostraban, su ejecución en las pruebas de equivalencia mejora considerablemente.

### c) Transitividad

La transitividad aparece cuando entrenamos dos discriminaciones condicionales mediadas por un elemento común y realizamos una prueba en la que la muestra de la primera discriminación actúa como muestra y la comparación de la segunda discriminación actúa como comparación. Matemáticamente se describe en estos términos: si  $A=B$  y  $B=C$  entonces  $A=C$ . En otras palabras, tras entrenar las discriminaciones AB y BC en una prueba los sujetos elegirán, en presencia del estímulo de muestra A, el estímulo de comparación C. Esta elección es emergente, ya que A y C no han sido relacionados de manera explícita.

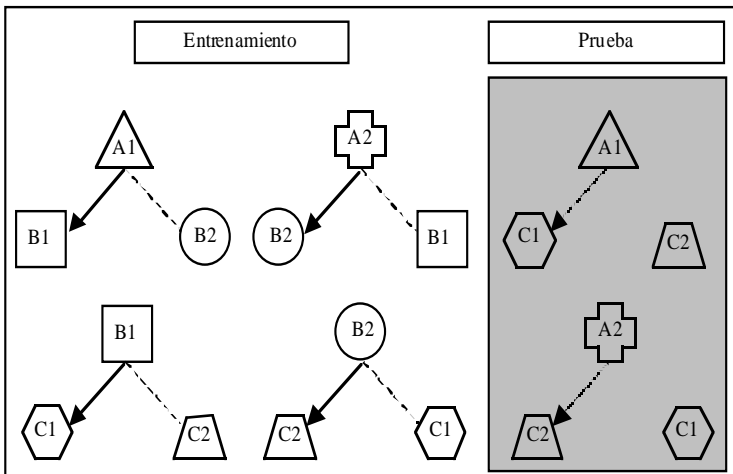


Figura 9: Esquema del entrenamiento y prueba de transitividad.

Algunos estudios afirman haber encontrado pruebas de transitividad en primates no humanos (D'Amato, Salmon, Loukas y Tomie, 1985; McIntire, Cleary y Thompson, 1987) aunque no sin cierta polémica sobre el proceso involucrado (Saunders, 1989). Schusterman y Kastak (1993) dicen haberla encontrado en el león marino, y en periquitos Manabe, Kawashima y Staddon (1995). En palomas, mientras que algunos investigadores han comunicado indicios de transitividad (Kuno, Kitade e Iwamoto, 1994), otros no han encontrado esta relación emergente (D'Amato, Salmon, Loukas y Tomie 1985, Kendall, 1983, Lipkens, Kop y Matthijs, 1988).

EL FENÓMENO DE LAS CLASES DE EQUIVALENCIA

A pesar de que la equivalencia de estímulos es un fenómeno que se puede abordar en las contingencias de cuatro términos, se presenta separado por su especial relevancia. Se considera que un conjunto de estímulos forman una clase de equivalencia para un sujeto cuando éste supera las pruebas de reflexividad, simetría y transitividad para ese conjunto de estímulos. (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982).

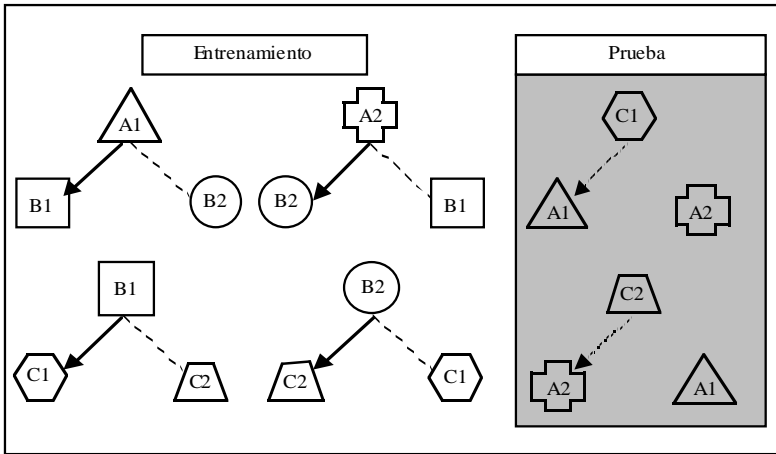


Figura 10: Esquema del entrenamiento y prueba de equivalencia.

El primer estudio que abordó la emergencia de nuevas relaciones de control discriminativo fue el realizado por Murray Sidman en 1971, y tuvo como sujeto a un joven microcefálico y severamente retrasado. En este estudio se comprobó cómo el muchacho, después de aprender mediante discriminaciones condicionales a igualar palabras dictadas (A) con sus correspondientes dibujos (B) y éstas con sus nombres verbalizados (C), también era capaz, sin más entrenamiento, de mostrar las relaciones simétricas BA y CB y la relación combinada de simetría y transitividad CA (Sidman, 1971. Ver Figura 11).

Sin embargo, fue necesaria una extensa investigación (ver Sidman, 1994) hasta que en 1982 Sidman y su grupo de colaboradores sistematizaron este fenómeno y proporcionaron la definición matemática de la equivalencia de estímulos (Sidman y Tailby, 1982). La principal característica de este fenómeno radica en que, a partir de un conjunto ordenado de aprendizajes discriminativos entre varios estímulos, *emergen sin entrenamiento explícito y también de forma ordenada, nuevas relaciones de control discriminativo entre esos estímulos.*

Cuando un conjunto de estímulos son equivalentes entre sí, cada uno puede, en cierta medida, sustituir a los demás. Además, la existencia de una clase de equivalencia permite que cualquier variable que afecte a un miembro de la clase afecte a todos los

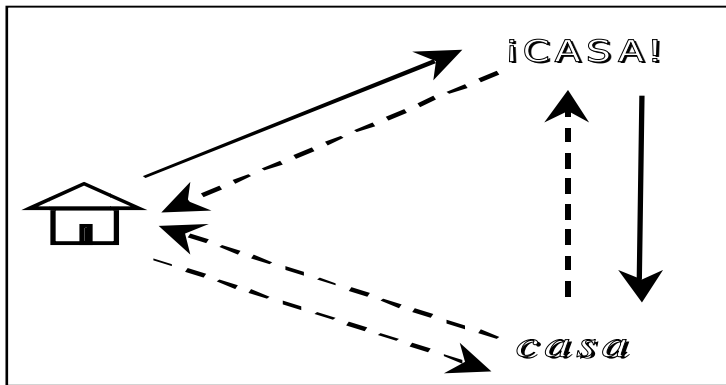


Figura 11. Ejemplo de una clase de equivalencia. Las líneas continuas denotan las relaciones entrenadas, y las líneas discontinuas las relaciones emergentes.

demás (ver Schusterman y Kastak, 1998 para una demostración experimental en el león marino). Por este motivo, Sidman y sus colaboradores (Sidman, 1986, 1994) consideran que este fenómeno proporciona una definición de la semántica y de la comprensión de la lectura, ya que al superar estas pruebas, las palabras habladas, escuchadas, escritas y sus referentes superan las meras relaciones de condicionalidad al ser capaces de generar comportamiento nuevo y ordenado.

Desde que en 1993 Schusterman y Kastak demostraran (no sin cierta polémica) la formación de clases de equivalencia en un león marino, varios experimentos más han aportado indicios de que algunos animales no humanos pueden llegar a mostrar esta capacidad. Valgan como ejemplo los siguientes experimentos de estos autores (Schusterman y Kastak, 1998, Reichmuth y Schusterman, 2002) también con leones marinos o los experimentos con palomas de Meehan (1999) y de Jitsumori, Siemman, Leer y Delius (2002).

Tabla 4: Resumen de algunos fenómenos de conducta emergente en las contingencias de cuatro términos.

Hª Reforzamiento	Situación novedosa	Conducta emergente
Entrenamiento en una discriminación condicional física.	Exposición a estímulos no entrenados que mantengan la misma relación de igualdad física	Reflexividad (Zentall y Hogan, 1978; Wright et al. 1988)
Entrenamiento en una discriminación condicional arbitraria (A-B)	Intercambio del papel entre la muestra y comparación (BA)	Simetría (García y Benjumea, 1999, 2001)
Entrenamiento en dos discriminaciones condicionales arbitrarias con un elemento en común (A-B y B-C)	Presentación de la muestra de la primera discriminación seguida por la comparación correspondiente a la segunda discriminación (A-C)	Transitividad (Kuno, Kitade e Iwamoto, 1994; Sidman, 1994)
Entrenamiento en dos discriminaciones condicionales arbitrarias con un elemento en común (A-B y B-C)	Presentación de la muestra de la segunda discriminación seguida por la comparación correspondiente a la primera discriminación (C-A)	Equivalencia (Sidman, 1971, 1994; Schusterman y Kastak, 1993, 1998)

El estudio de las clases de equivalencia y sus propiedades (o, de forma más general, el estudio de las relaciones emergentes a partir del entrenamiento de relaciones arbitrarias entre los estímulos) ha demostrado ser un fructífero punto de partida para el análisis teórico de una gran variedad de fenómenos tales como la conducta simbólica (Hayes y Hayes, 1989), la formación de conceptos (ver Benjumea, 1993) o las relaciones entre el hacer y el decir (Catania, Matthews y Shimoff, 1990). Además, este paradigma experimental ha sido extensamente utilizado desde el Análisis Conductual Aplicado en diversos tratamientos educativos (Por ejemplo, Sidman, 1971; Eikeseth y Smith, 1992; Stromer, MacKay y Remington, 1996, García, Gómez, Gutiérrez y Puche, 2001). Para una revisión sobre los orígenes, teorías y aplicaciones de las clases de equivalencia ver Valero y Luciano (1992) y García y Benjumea (2002).

#### EXTENSIONES DEL FENÓMENO DE LAS CLASES DE EQUIVALENCIA

La investigación sobre clases de equivalencia se ha centrado generalmente en las relaciones entre estímulos simples o individuales establecidas mediante discriminaciones condicionales. Sin embargo, varios estudios relativamente recientes, y que continúan estando al nivel de las contingencias de cuatro términos, han empezado a examinar las ejecuciones emergentes usando procedimientos distintos de las discriminaciones condicionales (p.e. Smeets, Barnes y Roche, 1997; Benjumea y Gutiérrez, 1999) y también empleando estímulos complejos o multielementos (p.e. Stromer y Stromer, 1990a, 1990b; Pérez-González, 1994; Markham y Dougher, 1993). Este conjunto de trabajos ha abordado la investigación del razonamiento humano complejo a través de una extensión del procedimiento básico para el estudio de las clases de equivalencia.

#### *Otros entrenamientos que dan lugar a la formación de clases de equivalencia*

Aunque el procedimiento de la discriminación condicional arbitraria ha sido el primero y más utilizado para entrenar y evaluar la formación de clases de equivalencia, otros entrenamientos también se han mostrado efectivos en humanos. Uno de ellos ha sido el condicionamiento clásico. Leader, Smeets y Barnes (1996) realizaron un experimento en el que presentaron en contigüidad temporal 6 pares de sílabas sin sentido (p. ej. A1B1, A2B2, (...), A6B6). En la fase de prueba, donde se empleó un procedimiento de discriminaciones condicionales, los sujetos eligieron los estímulos de manera consistente con este entrenamiento respondiente, demostrando las relaciones de simetría y de simetría y transitividad combinada (equivalencia). Una serie experimental reciente (Gutiérrez y Benjumea, 2003) ha demostrado que la relación de contingencia entre los estímulos puede servir también como base para el establecimiento de clases funcionales y de equivalencia. En una primera fase de condicionamiento clásico se entrenaron tres relaciones de contingencia positiva, tres de contingencia negativa y tres relaciones acontingentes. La fase de prueba mediante discriminaciones condicionales indicó que los sujetos eran capaces de igualar los estímulos excitatorios y también los inhibitorios, pero no así los neutros. Estos trabajos inauguran una prometedora línea de investigación acerca de las variables que influyen en la detección de contingencias, su

etiquetado y la posterior elaboración y seguimiento de reglas, tareas de enorme importancia en contextos exclusivamente humanos como la investigación científica.

### *Relaciones de equivalencia con estímulos complejos*

En uno de los primeros estudios en este ámbito, Stromer y Stromer (1990a), entrenaron mediante discriminaciones condicionales relaciones del tipo AB-D y AC-E, y obtuvieron evidencia de relaciones emergentes entre todos los posibles pares de estímulos individuales. Estos datos muestran que es posible entrenar a sujetos humanos en una serie de discriminaciones condicionales relacionadas usando estímulos de muestra compuestos o multi-elementos, y que los sujetos responden de una manera sistemática durante ensayos de prueba no reforzados a los elementos simples de las muestras compuestas usadas durante el entrenamiento.

Abundando en esta línea de los estímulos compuestos, otros trabajos como el de Rehfeldt, Clayton y Hayes (1998) y Rehfeldt, Dixon, Hayes y Steel (1998) han introducido otra interesante novedad, que es tratar las relaciones de competencia entre los estímulos compuestos en las tareas de discriminaciones condicionales, comprobando que un fenómeno como el bloqueo, que se ha estudiado extensamente en el condicionamiento clásico, se da también en la formación de clases de equivalencia cuando un elemento redundante es introducido en el entrenamiento. Estos estudios facilitan la tarea de aplicar principios básicos del aprendizaje a fenómenos complejos de conducta humana como los relacionados con la formación de clases de equivalencia.

En otro estudio que usó estímulos multi-elemento (Pérez-González, 1994), se amplió el campo de investigación más allá de las propiedades físicas de los estímulos. En este trabajo se determinaba si las relaciones arbitrarias entre muestras y estímulos de comparación que habían sido establecidas en el entrenamiento previo en discriminación condicional controlarían la selección en una nueva tarea de discriminación. El procedimiento básico fue como sigue:

Primero, se establecieron las relaciones entre estímulos particulares A-B a través de las discriminaciones condicionales A1-B1, A2-B2 y A3-B3.

Segundo, se realizó un análogo de la respuesta "sí/no" en presencia de relaciones particulares con pares de estímulos de muestra; (p.e. A1-B1: muestra y comparación correcta; A1-B2: muestra y comparación incorrecta). Los análogos de "sí" y "no" fueron dos nuevos estímulos de comparación X1 y X2. Durante el entrenamiento, las respuestas a X1 fueron reforzadas si los dos estímulos de la muestra habían participado en la misma relación de muestra y comparación correcta (p.e. A1-B1), y responder a X2 había sido reforzado si los dos estímulos de la muestra habían participado en la relación muestra y comparación incorrecta (p.e. A1-B2).

La siguiente fase del estudio examinaba la transferencia del control relacional descrito arriba. Se entrenaron relaciones entre nuevos estímulos (P1-Q1, P2-Q2 y P3-Q3), y estos estímulos fueron luego presentados como pares de muestras (p.e. P1-Q1 o P1-Q2), y X1 y X2 fueron presentados como comparaciones en una prueba (pruebas PQX). Los resultados mostraron que los sujetos seleccionaban X1 cuando la muestra contenía una relación muestra y comparación correcta en el entrenamiento previo (p.e.



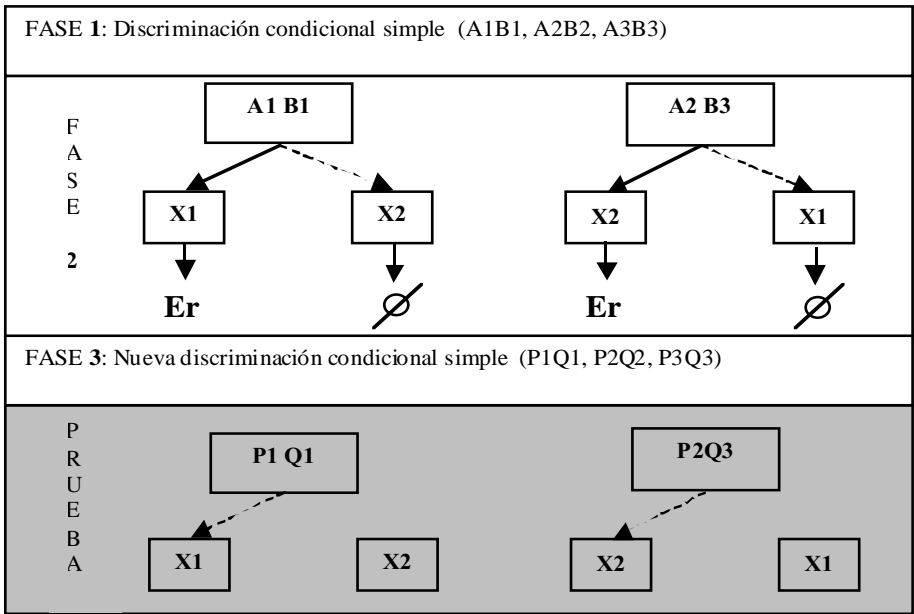


Figura 12: Diseño del experimento de Pérez - González (1994). Durante la fase 2 se entrenó a igualar un estímulo arbitrario (X1 y X2) a los compuestos de estímulos AB en función de su relación (o no) durante la fase anterior. En la prueba se demostró que este control de estímulo relacional se transfería a nuevas relaciones (PQ).

P1-Q1), mientras que elegían X2 cuando la muestra contenía una relación muestra y comparación incorrecta (P1-Q2) en el entrenamiento previo: la relación entre los estímulos de muestra y de comparación puede servir a su vez como estímulo de muestra para una discriminación condicional más compleja.

*De la equivalencia a otras relaciones: la teoría de los marcos relacionales*

En los estudios mencionados hasta el momento sobre la equivalencia y sus propiedades, la relación estudiada entre los estímulos era la de igualdad (recordemos que incluso se le ha dado una definición matemática a sus propiedades utilizando el operador =). Sin embargo, parece que la relación arbitraria de igualdad no es la única capaz de generar comportamiento emergente y coherente con la historia de aprendizaje previa, sino que hay una multitud de relaciones arbitrarias entre los estímulos que pueden estar controlando el surgimiento de estas conductas novedosas.

En los experimentos pioneros de Steele y Hayes (1991), se pusieron bajo control contextual las respuestas de sujetos humanos a las relaciones no arbitrarias de igualdad, oposición y diferencia (ver apartado 8 para una descripción más detallada del control contextual). En presencia del contexto igual, se reforzó seleccionar la comparación que era físicamente idéntica al estímulo de muestra. En presencia del contexto opuesto, fue

reforzado elegir la comparación que fuese lo más distinta posible de la muestra. Por último, en el contexto diferente se reforzó la selección de cualquier comparación que fuese distinta de la muestra. Los sujetos fueron expuestos entonces a un entrenamiento en igualaciones arbitrarias a la muestra en presencia de esas mismas claves contextuales. Algunos sujetos recibieron entrenamiento usando los contextos igual y opuesto, otros con los contextos igual y diferente y un último grupo recibió entrenamiento con los tres contextos. La red de estímulos así establecida permitió poner a prueba una gran cantidad de relaciones derivadas. En dos de los experimentos se demostró que las respuestas derivadas eran consistentes con las claves contextuales. Cuando se realizaban las pruebas en el contexto igual, se obtuvo la emergencia de relaciones de equivalencia. Sin embargo, en los otros dos contextos también emergieron otras redes de estímulos de forma ordenada y coherente con el entrenamiento anterior. El concepto de respuesta relacional arbitrariamente aplicable puede dar lugar a una gran variedad de relaciones emergentes entre estímulos, demostrando que el tipo de actuaciones que se pueden observar en la equivalencia de estímulos no es única, sino que más bien es un caso particular de un fenómeno mucho más general (Hayes, 1991).

Por ejemplo, en un experimento posterior de Dymond y Barnes (1995) se demostró la emergencia de nuevas relaciones controladas contextualmente (mayor que y menor que) a través de otra propiedad de las clases de estímulos: la transferencia de funciones. El experimento se dividió en cuatro fases. En la primera, dos sujetos fueron entrenados en las relaciones no arbitrarias de igualdad, oposición, mayor que y menor que, que llevaron sus respuestas bajo control contextual, mientras que un sujeto control no recibió este preentrenamiento. Los tres sujetos recibieron entonces una segunda fase de entrenamiento consistente en seis relaciones arbitrarias típicas de la equivalencia y otras tres controladas contextualmente por las relaciones de igual/A1B1, igual/A1C1, menor que/A1B2 y mayor que/A1C2. En la tercera fase los tres sujetos fueron probados en siete relaciones derivadas, siendo las más importantes igual/B1C1, mayor que/B1C2 y menor que/B1B2. Los dos sujetos preentrenados mostraron la emergencia de estas relaciones derivadas, pero no así el sujeto no entrenado. En una cuarta fase, la de transferencia de funciones, uno de los estímulos de la red de relaciones (B2) y dos estímulos novedosos (X1 y X2) fueron entonces usados para entrenar tres diferentes respuestas de autodiscriminación según tres programas de reforzamiento diferentes (es decir, se dio una función adicional al estímulo B2). Concretamente, los tres sujetos fueron entrenados para elegir el estímulo X1, si no habían emitido la respuesta y el estímulo X2 sólo si habían emitido dos respuestas. Los dos sujetos preentrenados, pero no el control, mostraron la predecible transformación de las funciones de respuesta de acuerdo con las relaciones de igualdad, mayor que y menor que (es decir, elegir B2 si no había dado respuesta, C1 si había dado una respuesta y C2 si había dado dos respuestas).

La ampliación de la equivalencia a otros tipos de relaciones ha sido sistematizada en la Teoría de los Marcos Relacionales o TMR (Hayes y Hayes, 1989; Hayes, 1991; Hayes y Hayes, 1992, Hayes y Wilson, 1996), que propone una visión teórica amplia sobre la formación de las equivalencias y otras respuestas relacionales, basándose fundamentalmente en los siguientes presupuestos (Hayes y Wilson, 1996).

- 1.- Una clase funcional de respuestas no puede ser definida topográficamente.
- 2.- Los organismos pueden responder a relaciones entre eventos (respuesta relacional).
- 3.- Esta respuesta relacional puede caer bajo control contextual.

Cuando hablamos de las relaciones de equivalencia, la función simplemente se transfiere, ya que la relación implicada es la igualdad, pero en términos generales es más preciso decir que la función se transforma, ya que si la relación es por ejemplo la de opuesto, y la función es aversivo, se transformará en apetitivo, y no se transferirá tal cuál (Steele y Hayes, 1991, Dymond y Barnes, 1995. Para una revisión en castellano ver Luciano y Gómez, 2001).

Dadas estas características, los autores definen el término “marco relacional” como “*un patrón de respuestas relacionales arbitrariamente aplicables que implica la vinculación mutua, la vinculación combinada y la transferencia de funciones*” (Hayes y Wilson, 1996, pág. 224).

RELACIONANDO RELACIONES DE EQUIVALENCIA CON RELACIONES DE EQUIVALENCIA: EL ESTUDIO DEL RAZONAMIENTO ANALÓGICO

La investigación pionera en el tratamiento de este fenómeno desde una perspectiva analítico-conductual es la realizada por Barnes, Hegarty y Smeets en 1997 (ver también Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets, 2002). En este estudio se formaban, mediante discriminaciones condicionales, cuatro clases de equivalencia de tres miembros cada una (A1, B1, C1; A2, B2, C2; A3, B3, C3 y A4, B4, C4), proporcionando una historia de relaciones arbitrarias entre los estímulos. Tras esto se probaba la ejecución del sujeto en otro procedimiento de discriminación condicional en el cual los estímulos eran compuestos. Así, los estímulos que formaban la muestra podían ser de la misma clase, es decir, equivalentes (p. ej.: B1C1), o de clases diferentes: no equivalentes (p. ej.: B1C2). Las dos comparaciones que se presentaban estaban siempre compuestas por un par de estímulos equivalentes y otro par no equivalente.

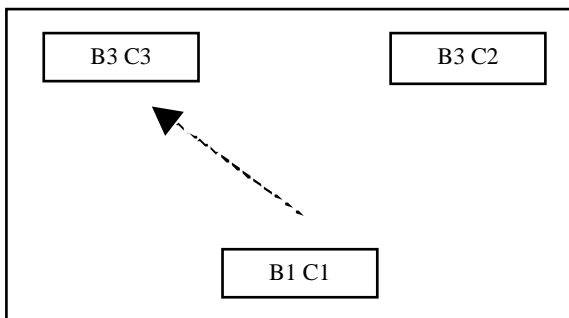


Figura 13: Ejemplo de configuración estimular usada durante las fases de prueba de equivalencia - equivalencia

Cuando la muestra estaba compuesta por estímulos equivalentes y el sujeto seleccionaba la comparación que también lo era, se consideraba una relación de equivalencia-equivalencia. Cuando la muestra la formaban estímulos no equivalentes y el sujeto elegía una comparación cuyos miembros tampoco lo eran, se denominaba una relación de no equivalencia- no equivalencia.

Estas relaciones podrían describirse verbalmente de la siguiente forma: A1 es a C1 lo que C2 es a B2, es decir: equivalentes, o A1 es a B2 lo que C1 a A2, es decir: no equivalentes, lo cual sería un claro ejemplo de razonamiento analógico. El estudio básico de esta capacidad intelectual puede aportar importantes contribuciones en la identificación de sus fundamentos elementales, requisito indispensable para controlar eficazmente su adquisición en ambientes aplicados como la educación normal y especial.

Desde la teoría de los marcos relacionales, los estudios sobre relaciones de equivalencia-equivalencia han sido desarrollados sistemáticamente como modelo analítico-conductual de razonamiento analógico, realizando un análisis del origen, implicaciones y líneas de investigación que se abren al considerar este tipo de razonamiento desde un punto de vista conductual (Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets, 2001, 2002; Carpentier, Smeets, y Barnes-Holmes, 2002).

*Competencia entre reglas en los procesos de razonamiento complejo. Competencia entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia*

En las tareas que tradicionalmente se han utilizado para “medir” razonamiento analógico la respuesta del sujeto podía basarse en multitud de características de los estímulos y situaciones. Así por ejemplo, en la analogía: “Toro es a loro como carnero es a: a) yegua b) sombrero c) gato” la respuesta correcta puede ser la a) o la c) si nos fijamos en que son animales; o la b) si atendemos a la rima; o también la b) y la c), si la característica que utilizamos es el género.

Ya en trabajos pioneros como el de Barnes y cols. (op. cit.) se apuntaba en la discusión que los procesos de competencia entre estímulos podían estar funcionando también en el caso de la competencia entre reglas. Partiendo de esa hipótesis, realizamos una serie experimental en la que intentamos comprobar de manera sistemática la existencia de estos fenómenos de competencia (García, Gómez, Pérez, Bohórquez y Gutiérrez, 2002). En primer lugar, diseñamos un experimento similar al de Barnes, Hegarty y Smeets (1997) pero en el que en la fase de prueba los sujetos podían elegir entre dos criterios de respuesta: equivalencia-equivalencia o semejanza física, cada uno disponible en una de las comparaciones. La mayoría de los sujetos (80%) eligió el criterio de semejanza, posiblemente por su mayor simplicidad, ya que necesita menos prerequisites para alcanzarse. En los tres experimentos siguientes manipulamos explícitamente algunas variables que podían ser responsables de la elección de uno u otro criterio. En los experimentos 2 y 3 comprobamos que los fenómenos de ensombrecimiento (García, Bohórquez, Gómez, Gutiérrez y Pérez, 2001) y bloqueo (García, Gómez, Pérez, Bohórquez, y Gutiérrez, 2002) también funcionan en el paradigma de equivalen-

cia - equivalencia (es decir, cuando los estímulos que compiten son relaciones de relaciones arbitrarias). Si las dos opciones de respuesta se presentan en una misma comparación los sujetos actuarán peor que un grupo control cuando se les presenten los criterios por separado (procedimiento de ensombrecimiento). Por otra parte, si una opción es evaluada con éxito en una primera fase y en una segunda fase se presenta la otra opción, ésta será peor detectada que por un grupo control no expuesto a la primera fase (procedimiento de bloqueo). Como ocurre con los estímulos simples, la relación de mayor saliencia (semejanza) ensombreció y bloqueó con más fuerza a la relación menos saliente (equivalencia–equivalencia), aunque el efecto fue en gran medida recíproco.

Los experimentos presentados anteriormente no hacen sino arañar la superficie de un vasto campo de investigación como es la aplicación de los principios básicos del aprendizaje al estudio del razonamiento complejo humano, que puede revertir en importantes contribuciones en diversas áreas de la psicología aplicada.

*Tabla 5:* Resumen de algunos fenómenos compuestos de conducta emergente en las contingencias de cuatro términos.

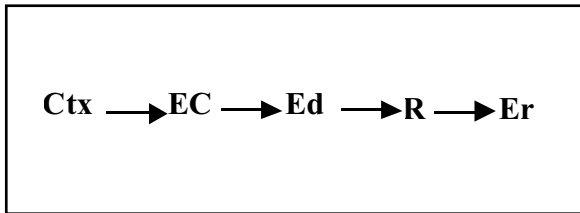
Hª Reforzamiento	Situación novedosa	Conducta emergente
· Entrenamiento en condicionamiento clásico. · Entrenamiento en discriminaciones condicionales con los estímulos condicionados clásicamente.	Prueba de equivalencia con los estímulos condicionados clásicamente.	Control de estímulo por una relación de contingencia (Leader et al. 1996; Gutiérrez et al. , 2001)
· Entrenamiento para la formación de varias clases de equivalencia. · Entrenamiento en la igualación de muestras compuestas a estímulos arbitrarios.	Presentación del estímulo arbitrario como muestra y una pareja de estímulos que pertenezcan a la misma o distintas clases de equivalencia como comparación.	Control de estímulo por una relación arbitraria (Pérez – González, 1994).
Entrenamiento suficiente para la formación de varias clases de equivalencia	Presentación de dos elementos de una misma o distinta clase como muestra (A1B1) y dos elementos de otras clases (A3B3) como comparación.	Relación de Equivalencia – Equivalencia (Barnes, Hegarty y Smeets, 1996)

EL CONTROL CONTEXTUAL DE LAS RELACIONES EMERGENTES

Podemos avanzar aún más en la complejidad de la estructura de la conducta si añadimos un término más a la relación de cuatro términos a la que hemos dedicado los apartados anteriores.

En realidad, no está aún determinado cuántos términos más se pueden añadir de manera efectiva (Sidman, 1994). Si actuamos de esta manera obtendremos un control contextual de las relaciones del nivel anterior, lo que hará a su vez que se genere un conjunto adicional de comportamientos emergentes. Bajo este control, determinados

estímulos pueden pertenecer a una clase de equivalencia en unos contextos pero no en otros (p.ej. en el contexto “metales” hierro y mercurio pertenecen a la misma clase de equivalencia, pero no en el contexto “líquidos”). También es el control contextual el que determina si respondemos o transferimos respuestas en un marco de coordinación



*Figura 14:* Contingencias de cinco términos: el control contextual.

(relación de equivalencia) de oposición, de comparación, etc. (Ver apartado 6.2).

En el caso de sujetos humanos, varias investigaciones han demostrado que la relación de equivalencia puede quedar bajo control contextual (Bush, Sidman y De Rose, 1989; Edwards y Fields, 1995). Incluso relaciones más complejas como la de equivalencia – equivalencia pueden quedar también bajo control contextual (Barnes, Hegarty y Smeets, 1997, experimento 3). En los experimentos típicos, como el de Bush y cols. (1989), a los sujetos se les presentan dos grupos de discriminaciones condicionales: en el contexto X se les entrenará A1 – B1, B1 – C1 y A2 – B2, B2 – C2, mientras que en el contexto Y las relaciones entrenadas serán A1 – B2, B2 – C2, y A2 – B1, B1 – C1. En las pruebas se demuestra que las relaciones emergentes que muestran los sujetos dependen del contexto de la prueba: En el contexto X los sujetos mostrarán las relaciones B1 – A1 y B2 – A2, mientras que en el contexto Y las relaciones emergentes serán B1 – A2 y B2 – A1. El control contextual también puede determinar el tipo de relación arbitraria que emerge entre los estímulos, como se mencionó en el punto 6.2 al hablar de otras relaciones distintas de la equivalencia. Tratando de ir un poco más lejos, una serie experimental de Griffee y Dougher (2002) ha demostrado el control contextual de la generalización de estímulos y de la formación de clases de equivalencia en una tarea de clasificación según criterios jerárquicos.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

A lo largo de la exposición hemos ido comprobando cómo al aumentar la complejidad de las contingencias de reforzamiento de las que aprende un individuo, aumenta también la complejidad de las conductas novedosas y adaptativas –o como las hemos etiquetado, inteligentes– que es capaz de desarrollar. El anterior análisis, a pesar de resultar necesariamente incompleto, nos proporciona una muestra de cómo el comportamiento novedoso y complejo surge de manera ordenada de la interacción del sujeto con las contingencias de su medio. Durante este recorrido hemos descrito o citado un gran número de fenómenos y de situaciones experimentales que hemos considerado

representativos del nivel en el que los situamos o que resultan necesarios para comprender los de un nivel superior. Aunque en ocasiones provienen de tradiciones conceptuales diferentes dentro de la psicología conductual, consideramos que el análisis de las relaciones entre estímulos antecedentes, respuesta y consecuentes (Análisis Funcional) puede ofrecer un marco sólido donde articular todos estos comportamientos y servir de herramienta heurística.

Podemos destacar tres puntos fundamentales: (1) los fenómenos que generan novedad conductual están presentes desde los niveles más simples del análisis funcional del comportamiento; (2) los comportamientos simples sirven de base a los más complejos; y (3) el análisis funcional es una herramienta adecuada para explicar y subsumir una enorme cantidad de fenómenos en un marco común.

Por supuesto, para completar este análisis debemos tener en cuenta que para un mismo sujeto los fenómenos anteriores pueden ser aplicados a la vez a diferentes estímulos, y que un mismo estímulo puede entrar a formar parte de distintas contingencias. Por ejemplo, un estímulo puede generar novedad conductual por generalización de estímulos, por reflexividad o por su pertenencia a una clase polimórfica, funcional, de equivalencia o a una relación de equivalencia-equivalencia. A su vez, estos fenómenos pueden interactuar entre sí; por ejemplo dos estímulos pueden dar lugar a un control discriminativo múltiple o a una recombinación de repertorios sin haber sido entrenados directamente, sino gracias a su pertenencia a diversas clases de estímulos, algunos de cuyos miembros sí han participado en las contingencias precisas. Teniendo en cuenta esta interacción se han realizado distintos ejercicios de integración teórica, entre los que podemos destacar la interpretación de la equivalencia como una función de estímulo no derivada de otras que realiza Sidman (1994, 2000); la revisión conductual del nombramiento y el lenguaje que realizan Horne y Lowe (1996) ampliando la elaboración skinneriana de la conducta verbal, y Luciano, y Barnes-Holmes (2001) y Hayes, Barnes-Holmes y Roche (2001) desde la teoría de los marcos relacionales; el análisis del metaconocimiento y la conciencia que realizan Pérez-Acosta, Benjumea y Navarro, (2001); y el caso del aprendizaje vicario u observacional, revisado por Masia y Chase (1997). Es obligado también mencionar los trabajos realizados por Skinner, Eysenk y sus colaboradores en el "Columban Simulation Project" (algunos de los cuales hemos mencionado anteriormente) donde se han elaborado trabajos, con palomas como sujetos, con títulos tan sugerentes como "La autoconciencia en la paloma" o "El uso espontáneo de la agenda en la paloma", entre otros (para una revisión ver Epstein, 1990).

Es asimismo destacable la gran interconexión que existe en el análisis del comportamiento entre investigación y aplicación en este área, como en los trabajos ya citados de Sidman (1971), Devany, Hayes y Nelson (1986), Eikeseth y Smith (1992), Stromer, MacKay y Remington, (1996), García, Gómez, Gutiérrez y Puche (2001) y Gómez, (2001). En conjunto se puede afirmar que el uso de estos hallazgos experimentales puede realizar grandes aportaciones a la comprensión e intervención en comportamientos típicamente humanos, como la formación de conceptos y clases de estímulos, la conducta gobernada por reglas, el uso de símbolos, la conciencia y especialmente la comprensión y producción del comportamiento verbal (Hayes, 1989; Sidman, 1994; Zentall y Smeets, 1996; Pérez-Acosta, Benjumea y Navarro, 2001; García y Benjumea,

2001).

A lo largo de este trabajo hemos intentado mostrar cómo el Análisis Experimental del Comportamiento nos permite enfrentarnos al estudio de las conductas novedosas, ya sean simples o complejas, partiendo de un conocimiento de la historia ontogenética de los sujetos. Este enfoque presenta, a nuestro modo de ver, las siguientes ventajas: (1) el abordaje que realiza del comportamiento emergente es parsimonioso; (2) una única teoría de base subsume un gran conjunto de fenómenos; (3) los fenómenos descritos anteriormente son resultados experimentales replicables; y (4) las investigaciones básicas de laboratorio se han desarrollado paralelas a las investigaciones clínicas con humanos, facilitando una interfaz investigación-intervención.

Sin embargo, probablemente el mayor potencial de este enfoque no está en los fenómenos ya descubiertos, sino en el potente paradigma de investigación y aplicación que supone, y que por sus características, contribuye a desmitificar el origen y las causas del comportamiento. En esta medida, facilita el desarrollo de las herramientas de intervención psicológica necesarias para proporcionar un repertorio flexible de conductas a las personas que por una u otra razón carecen de él. Como afirmaba Skinner (1953, pág. 247) *“Mientras la originalidad se identifique con la espontaneidad o la ausencia de leyes en la conducta, parece una tarea sin esperanza enseñar al hombre a ser original o influenciar de forma sustancial los procesos de pensamiento”*.

## NOTAS

<sup>1</sup> En algunos comportamientos innatos y por supuesto en el condicionamiento clásico también se pueden encontrar algunos fenómenos de comportamiento emergente que se pueden abordar desde esta misma perspectiva. Sin embargo, su análisis rebasaría los objetivos de este artículo, por lo que nos limitaremos a los fenómenos derivados del condicionamiento operante.

## REFERENCIAS

- Arias, M.F., Benjumea, S. y Fernández, F. (1998). La ley del efecto y el origen de la conducta. *Apuntes de Psicología*, 16, 259-282.
- Arnold, H.M., Grahame, N.J. y Miller, R.R. (1991). Higher order occasion setting. *Animal Learning and Behavior*, 19, 58-64.
- Barnes, D., Hegarty, N. y Smeets, P.M. (1997). Relating equivalence relations to equivalence relations: a relational framing model of complex human functioning. *The Analysis of Verbal Behavior*, 14, 57-83.
- Benjumea, S. (1993). Condicionamiento Instrumental Humano. En J.I. Navarro (Ed.), *Aprendizaje y Memoria Humana* (pp. 441-479). Madrid: Ed. McGraw-Hill.
- Benjumea, S. y Arias, M.F. (1993). Pigeon's novel behavior governed by multiple controlling stimulus. *The Psychological Record*, 43, 455-470.
- Benjumea, S. y Gutiérrez, M.T. (1999). *Equivalencias funcionales en los juicios de causalidad en humanos*. XI Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada. Baeza, Jaén.
- Boelens, H. (1994). A traditional account of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 44, 587-605.
- Bohórquez, C., García, A., Pérez, V., Gómez, J. y Gutiérrez, M.T. (2001). Ensombrecimiento entre



relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *Suma Psicológica*, 8, 251-270.

- Burgos, J.E. (1999). Selecciónismo: Hacia una síntesis de lo biológico y lo psicológico. *Acta Comportamentalia*, 7, 67-97
- Bush, K.M., Sidman, M. y de Rose, T., (1989). Contextual control of emergent equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 29-45.
- Caracuel, J.C. y Pérez Córdoba, E., (1993). Aprendizaje y procesos cognitivos: un análisis conceptual. En J.I. Navarro (Dir.), *Aprendizaje y memoria humana* (pp. 407-439). Madrid: McGraw-Hill.
- Carpentier, F., Smeets, P.M. y Barnes-Holmes, D. (2002). Matching functionally same relations: implications for equivalence-equivalence as a model for analogical reasoning. *The Psychological Record*, 52, 351-370.
- Catania, A.C. y Cerutti, D.T. (1986). Some non verbal properties of verbal behavior. En T. Thompson y M. D. Seller (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 189-12). Hillsdale N.J.: Erlbaum.
- Catania, A.C., Mathews, B.A. y Shimoff, E. (1990). Instructed versus shaped human verbal behavior. Interactions with nonverbal responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 233-248.
- Catania, A.C. y Harnad, S. (Eds.). (1988). *The Selection of Behavior: The Operant Behaviorism of B.F. Skinner: Comments and Consequences*. New York: Cambridge University Press.
- Chomsky, N. (1965). Aspects of the theory of syntax. Cambridge: The MIT Press.
- Cook, R.G. (2002). The structure of pigeon multiple-class same-different learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 345-364.
- D'Amato, M.R., Salmon, D.P., (1984). Cognitive processes in cebus monkeys. En H.L. Roitblat, T.G. Bever y H.S. Terrace (Eds.), *Animal cognition* (pp. 149-168). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- D'Amato, M.R., Salmon, D.P., Loukas, E. y Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys (cebus apella) and pigeons (Columba livia). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 35-47.
- de Souza, L. y Leite, M.H. (2002). Variabilidad comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10, 5-22.
- Denavy, J.M., Hayes, S.C. y Nelson, R.O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disable children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 243-257.
- Donahoe, J.W., Burgos, J.E., y Palmer, D.C. (1993). Selectionist approach to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 17-40.
- Donahoe, J.W., Palmer, D.C. y Burgos, J.E. (1997). The S-R issue: its status in behavior analysis and in Donahoe and Palmer's Learning and complex behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 193-211
- Donahoe, J.W., y Palmer, D.C. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston: Allyn & Bacon.
- Dougher, M., Perkins, D.R. y Greenway, D. (2002). Contextual control of equivalence-based transformation of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 63-93.
- Dugdale, N.A. y Lowe, C.F. (1990). Naming and stimulus equivalence. In D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.), *Behavior analysis in theory and practice. Contributions and controversies*. Hove, Inglaterra: Erlbaum.
- Dugdale, N.A. y Lowe, C.F. (2000). Testing for symmetry in the conditional discriminations of language-trained chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 73, 5-22.

- Dymond, S. y Barnes, D. (1995). A transfer of self-discrimination response functions through equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 251-267.
- Edwards, F.M. y Fields, L. (1995). Contextual control of new equivalence classes. *Psychological Record*, 45, 165-182.
- Eikeseth, S. y Smith, T. (1992). The development of functional and equivalence classes in high-functioning autistic children: The role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 123-133.
- Epstein, R. (1985a). Extinction-induced resurgence: preliminary investigations and possible implications. *The Psychological Record*, 35, 143- 153.
- Epstein, R. (1985b). The spontaneous interconnection of three repertoires. *The Psychological Record*, 35, 131- 141.
- Epstein, R. (1987). The spontaneous interconnection of four repertoires of behavior in a pigeon (*Columba Livia*). *Journal of Comparative Psychology*, 101, 197-201.
- Epstein, R. (1990). Generativity theory and creativity. En M.A. Runco y R.S. Alberts (Eds.), *Theories of creativity* (pp. 116-140). Londres: Sage Publications.
- García, A. (2000). *Discriminación de la propia conducta y emergencia de simetría en palomas*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- García, A. (2002). Antecedentes históricos del uso de discriminaciones condicionales en el estudio de la simetría. *Revista de Historia de la Psicología*, 23(2), 123-130.
- García, A. y Benjumea, S. (1999). *Discriminación de la propia conducta y simetría: análisis de los factores implicados*. Comunicación presentada en el XI Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada, Baeza, Jaén.
- García, A. y Benjumea, S. (2001). Pre-requisitos ontogenéticos para la emergencia de relaciones simétricas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1(1), 115-135.
- García, A. y Benjumea, S. (2002). Orígenes, ampliación y aplicaciones de la equivalencia de estímulos. *Apuntes de Psicología*, 20, 171-186.
- García, A. y Benjumea, S. (2002). Relaciones bidireccionales en no-humanos. *Suma Psicológica*, 9, 193-214.
- García, A., Bohórquez, C., Gómez, J., Gutiérrez, M.T., y Pérez, V. (2001). Ensombrecimiento entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *Suma Psicológica*, 8, 251-270.
- García, A., Gutiérrez, M.T., Bohórquez, C., Pérez, V. y Gómez, J. (2000). Competencia entre relaciones en el paradigma de equivalencia-equivalencia. En J.M. López García (Ed.), *Primeras Jornadas de Investigación Psicológica* (pp. 119-124). Sevilla: Kronos.
- García, A., Gómez, J., Gutiérrez, M.T. y Puche, A. (2001). Formación y ampliación de clases de equivalencia aplicadas al tratamiento de un niño autista. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27, 649-669.
- García, A., Gómez, J., Pérez V., Bohórquez, C., y Gutiérrez M.T. (2002). Competencia entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *Apuntes de Psicología*, 20, 205 - 224.
- Goldiamond, I. (1964). A research and demonstration procedure in stimulus control, abstraction, and environmental programming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 216.
- Gómez, S. (2001). Derivación de relaciones de estímulo y comportamiento verbal. Algunos ejemplos de aplicación al contexto clínico. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27, 111-136.

- Gray, L. (1966). Backward association in pigeons. *Psychonomic Science*, 4, 333-334.
- Griffée, K. y Dougher, M.J. (2002). Contextual control of stimulus generalization and stimulus equivalence in hierarchical categorization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 433-447.
- Gutiérrez, M.T. y Benjumea, S. (2003). Formación de clases funcionales utilizando una tarea de condicionamiento clásico. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35, 165-174.
- Guttman, N. y Kalish, H.I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88.
- Hayes, S.C. (1989). *Rule-Governed Behavior: Cognition, Contingencies and Instructional Control*. New York: Plenum press.
- Hayes, S.C. (1991). A relational control theory for stimulus equivalence. En L.J. Hayes y P.N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 19-40). Reno, NV: Context Press.
- Hayes, S.C. y Barnes, D. (1997). Analyzing derived stimulus relations require more than the concept of stimulus class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 235-270.
- Hayes, S.C., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (Eds.). (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. New York: Plenum Press.
- Hayes, S.C., y Hayes, L.J. (1989). The verbal action of the listener as a basis for rule-governance. En S.C. Hayes (Ed), *Rule governed behavior: Cognition, contingencies and instructional control* (pp. 153-190). New York: Plenum Press.
- Hayes, S.C., y Hayes, L.J. (1992). Verbal relations, cognition and the evolution of behavior analysis. *American Psychologist*, 47, 1383-1395.
- Hayes, S.C. y Wilson, K.G. (1996). Criticisms of relational frame theory: implications for a behavior-analytic account of derived stimulus relations. *The Psychological Record*, 46, 221-236.
- Herman, L.M. y Gordon, J.A. (1974). Auditory delayed matching in the bottlenose dolphin. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 19-26.
- Herrnstein, R. J. (1990). Levels of stimulus control: a functional approach. *Cognition*, 37, 133-166.
- Herrnstein, R.J., Loveland, D.H. y Cable, C. (1976). Natural concepts in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 285-301.
- Hogan, D.E. y Zentall, T.R. (1977). Backward associations in the pigeon. *American Journal of Psychology*, 90, 3-15.
- Horne, P.J., y Lowe, C.F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241.
- Hunziker, M.H.L., Saldana, R.L. y Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SHR and Wky rats as a function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65( 1), 129-144.
- Jitsumori, M., Siemman, M., Leer, M. y Delius, J. (2002). A new approach to the formation of equivalence classes in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 397-408.
- Kendall, S.B. (1983). Test for mediated transfer in pigeons. *The Psychological Record*, 33, 245-256.
- Kuno, H., Kitadate, T. e Iwamoto, T. (1994). Formation of transitivity in conditional matching to sample by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 399-408.
- Lashley, K.S. y Wade, M. (1946). The pavlovian theory of generalization. *Psychological Review*, 53, 311-315.
- Leader, G., Barnes, D., y Smeets, P.M. (1996). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure. *The Psychological Record*, 46, 685-706.

- Lee, V. (2001). Shifting differentiation and its implication for the response concept. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1, 47-66.
- Lionello, K. y Urcuioli, P.J. (2002). Stimulus control topographies and tests of symmetry in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 467-496.
- Lipkens, R., Kop, F.P. y Matthijs, W. (1988). A test of symmetry and transivity in the conditional discrimination performances of pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 395-409.
- Luciano, M.C. (1991). Problem solving behavior: an experimental example. *Psicothema*, 3, 297-317.
- Luciano, M.C. y Barnes-Holmes, D. (2001). Early verbal developmental history and equivalence relations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1, 137-149.
- Luciano, M.C. y Gómez, S. (2001). Derivación de funciones psicológicas. *Psicothema*, 13, 700-707.
- Mackay, H.A. (1991). Conditional stimulus control. In Iversen y Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior*. Elsevier Science Publisher BV.
- Manabe, K., Kawashima, T. y Staddon, J. (1995). Differential vocalization in budgerigars: Towards an experimental analysis of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 111-126.
- Markham, M.R. y Dougher, M.J. (1993). Compound stimuli in emergent stimulus relations: Extending the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529-542.
- Masia, C.L. y Chase, P.N. (1997). Vicarious learning revisited: a contemporary behavior analytic account. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 28, 41-51.
- McIntire, K.D., Cleary, J. y Thompson, T. (1987). Conditional relations by monkeys: Reflexivity, symmetry, and transitivity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 279-285.
- Meehan, E.F. (1999). Class-consistent differential reinforcement and stimulus class formation in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 97-115.
- Millneson, J.R. (1967). *Principios de análisis conductual*. México: Trillas.
- Nissen, H.W., Blum, J.S. y Blum, R.A. (1948). Analysis of matching behavior in the chimpanzee. *Journal of comparative and physiological psychology*, 41, 62-74.
- Oden, D.L., Thompson, R.K.R. y Premack, D. (1988). Spontaneous transfer of matching by infant chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 140-145.
- Pack, A.A., Herman, L.M. y Roitblat, H.L. (1991). Generalization of visual matching and delayed matching by a California sea lion (*Zalophus Californianus*). *Animal Learning and Behavior*, 19, 37-48.
- Page, S. y Neuringer, A. (1985). Variability as an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452.
- Pérez-Acosta, A.M., Benjumea, S. y Navarro, J.I. (2001). Autoconciencia animal: estudios sobre la autodiscriminación condicional en varias especies. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 33, 311-327.
- Pérez-González, L.A. (1994). Transfer of relational stimulus control in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61, 487-503.
- Rehfeldt, R.A., Clayton, M. y Hayes, L.J. (1998). Blocking the formation of 5-member equivalence classes using complex samples. *Revista Mexicana de Análisis del Comportamiento*, 24, 279-292.
- Rehfeldt, R.A., Dixon, M.D., Hayes, L.J. y Steele, A. (1998). Stimulus equivalence and the blocking effect. *The Psychological Record*, 48, 647-664.

- Reichmuth, C. y Schusterman, R.J. (2002). Sea lions and equivalence: Expanding classes by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 449-466.
- Richards, R.W. (1988). The question of bidirectional associations in pigeons' learning of conditional discrimination tasks. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 26, 577-579.
- Richelle, M. (1992). La analogía evolucionista en el pensamiento de B. F. Skinner. En J. Gil Roales-Nieto, M.C. Luciano y M. Pérez Álvarez (Eds.). *Vigencia de la obra de Skinner* (pp. 115-124). Granada: SPUG.
- Rodewald, H.K. (1974). Symbolic matching to sample by pigeons. *Psychological Reports*, 34, 987-990.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. New York: Barnes & Noble.
- Sahan, T. y Chase, P. (2002). Novelty, stimulus control, and operant variability. *Behavior Analyst*, 25, 175-190.
- Saunders, K.J. (1989). Naming in conditional discrimination and stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 379-384.
- Schusterman, R.J. y Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *Psychological Record*, 43, 823-839.
- Schusterman, R.J. y Kastak, D. (1998). Functional equivalence in a California sea lion: relevance to animal social and communicative interactions. *Animal Behavior*, 55, 1087-1095.
- Segal, E.F. (1972). Induction and the provenance of operants. In R.M. Gillbert y J.L. Millenson (Eds.), *Reinforcement: behavioral analogy* (pp. 1-34). Nueva York: Academic Press.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson y M.D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W. y Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44.
- Sidman, M. y Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample. An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sidman, M., Willson-Morris, M. y Kirk, B., (1986). Matching-to-sample procedures and the development of equivalence relations: The role of naming. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 1-19.
- Skinner, B.F. (1935). Two types of conditioned reflex and a pseudo type. *Journal of General Psychology*, 12, 66-77.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B.F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: Free Press.
- Skinner, B.F. (1957). *Verbal Behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Skinner, B.F. (1969). *Contingencies of reinforcement*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Skinner, B.F. (1972). Conferencia que se ocupa de "tener" un poema. En B.F. Skinner (Ed.), *Registro acumulativo* (pp. 386-398). Barcelona: Fontanella.
- Skinner, B.F. (1974). *About Behaviorism*. New York: Knopf.

- Skinner, B.F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Smeets, P.M., Barnes, D. y Roche, B. (1997). Functional equivalence in children: derived stimulus-response and stimulus-stimulus relations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 1-17.
- Smeets, P.M., Leader, G. y Barnes, D. (1996). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure. *Psychological Record*, 46, 685-706.
- Staddon, J.E. y Simmelhag, V.L. (1971). El experimento de la superstición: un examen de sus implicaciones para el comportamiento adaptativo (pp. 148-161). En Rachlin, H. (Ed.), *Comportamiento y Aprendizaje*. Barcelona: Omega.
- Steele, D.L. y Hayes, S.C. (1991). Stimulus equivalence and arbitrarily applicable relational responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 519-555.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. M. (2001). Generating derived relational networks via the abstraction of common physical properties: a possible model of analogical reasoning. *The psychological Record*, 51, 381-408.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. (2002). A functional-analytic model of analogy: A relational frame analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 375-936.
- Stromer, R., Mackay, H. A. y Remington, B. (1996). Naming, the formation of stimulus classes, and applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 409-431.
- Stromer, R. y Stromer, J.B (1990a). The formation of arbitrary stimulus classes in matching to complex samples. *The Psychological Record*, 40, 51-66.
- Stromer, R. y Stromer, J.B. (1990b). Matching to complex: Further study of arbitrary stimulus classes. *The Psychological Record*, 40, 505-516.
- Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Fujita, K. y Yamamoto, J. (1991). Emergence of symmetry in a visual conditional discrimination by chimpanzees. (Pan troglodytes). *Psychological Reports*, 68, 51-60.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1992). Relaciones de equivalencia: una síntesis teórica de los datos empíricos a nivel básico y aplicado. *Psicothema*, 4, 413-428.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1993). Relaciones de equivalencia: un estudio de replicación del efecto de la relación simétrica sobre la transitiva. *Apuntes de Psicología*, 37, 25-40.
- Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42.
- Wright, A.A., Cook, R.G., Rivera, J.J., Sands, S.F. y Delius, J.D. (1988). Concept learning by pigeons: matching-to-sample with trial-unique video picture stimuli. *Animal Learning and Behavior*, 16, 436-444.
- Wasserman, E.A., Deder, C.L. y Coppage, D.J., (1992). Non-similarity-based conceptualization in pigeons via secondary or mediated generalization. *Psychological Science*, 3, 347-379.
- Zentall, T.R. (1996). An analysis of stimulus class formation in animals. In T.R. Zentall y P.M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals*, (pp. 31-55). Amsterdam: Elsevier.
- Zentall, T.R. y Hogan, D.E. (1978). Same/different concept learning in the pigeon: The effect of negative instances and prior adaptation to the transfer stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 177-186.
- Zentall, T.R. y Smeets, P.M. (1996). *Stimulus class formation in humans and animals*. Amsterdam: Elsevier.

Recibido, 4 Febrero 2003  
Aceptado, 21 octubre 2003